

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003年9月25日 (25.09.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/079671 A1(51) 国際特許分類:
H04M 1/00, 1/02, H04N 5/238

H04N 5/225,

KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP03/03142 (72) 発明者; および

(22) 国際出願日:

2003年3月17日 (17.03.2003)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願2002-075793 2002年3月19日 (19.03.2002) JP
特願2002-151828 2002年5月27日 (27.05.2002) JP

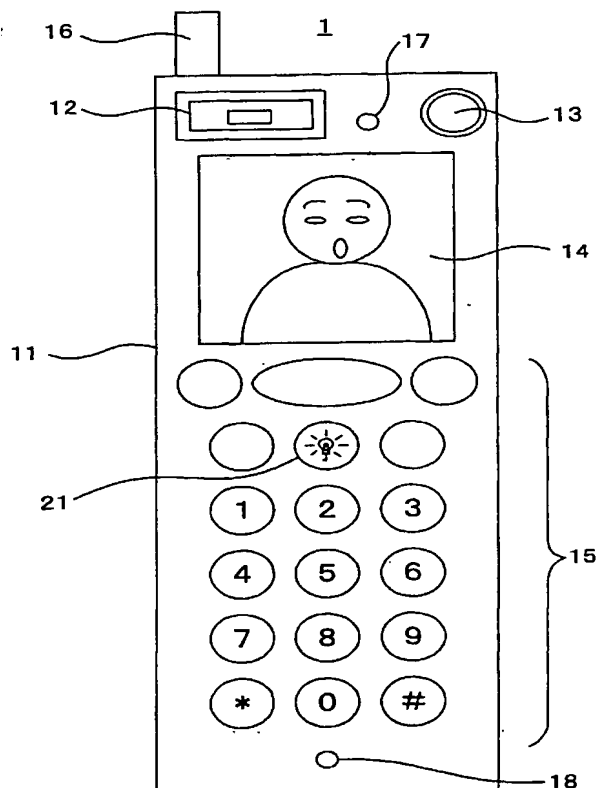
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小守 教之 (KOMORI, Noriyuki) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 中谷 英彦 (NAKATANI, Hidehiko) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 阿部 委千弘 (ABE, Ichihiko) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 永利 裕志 (NAGATOSHI, Yushi) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 有米 史光 (ARIMAI, Fumiaki) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 中畑 晋介 (NAKAHATA, Shinsuke) [JP/JP]; 〒100-0004 東京都千代田区大手町二丁目

[続葉有]

(54) Title: MOBILE TELEPHONE DEVICE HAVING CAMERA AND ILLUMINATION DEVICE FOR CAMERA

(54) 発明の名称: カメラ付き携帯電話装置およびカメラ用照明装置



(57) Abstract: A mobile telephone device (1) having a camera (13) for imaging a moving picture of an object further includes illumination means (12) for illuminating the object by using a light emitting diode, switch means (21) for causing the illumination means (12) to emit light, a light orientation lens for converging the light emitted from the illumination means (12) toward the object, and a transparent cover for protecting the light orientation lens. These components are arranged on the front side as the object side of the illumination means (12), so that the requirements for small size, light weight, and thin thickness are satisfied while adding a light capable of continuously emitting light.

(57) 要約: 被写体の動画像を撮像するカメラ (13) を備える携帯電話装置 (1) に、発光ダイオードを用いて被写体を照光する照明手段 (12) と、照明手段 (12) を発光させるスイッチ手段 (21) と、照明手段 (12) から放射される光を被写体に向けて集光させる配光レンズと、配光レンズを保護するための透明カバーを、照明手段 (12) の被写体側となる前面側に設けることによって、携帯電話装置 (1) の小型化、軽量化および薄型化の要望を満足したままで、連続発光できるライトを付加できる。



目 6 番 2 号 三菱電機エンジニアリング株式会社内
Tokyo (JP).

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB).

(74) 代理人: 前田 実, 外(MAEDA, Minoru et al.); 〒151-0053 東京都 渋谷区 代々木 2 丁目 1 6 番 2 号 甲田ビル 4 階 前田特許事務所 Tokyo (JP).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

カメラ付き携帯電話装置およびカメラ用照明装置

5 技術分野

本発明は、固体撮像素子により動画像を撮影するカメラを備えた携帯電話装置に関し、特に、夜間等の照度の足りない場合に使用される照明手段を設けたカメラ付き携帯電話装置に関するものである。

10 背景技術

近年になり、静止画カメラ付きの携帯電話装置が製品化されているが、撮像素子やレンズの大きさが限られており、携帯電話装置の寸法も大きくできないので、暗い場所では、被写体の撮影が難しかった。そのため、暗い場所でも被写体を撮影できるように、一般的なカメラに使用されているストロボを静止画カメラ付きの携帯電話に内蔵させることや、外付けのストロボを静止画カメラ付きの携帯電話に接続することが知られている。

例えば、特開 2001-320622 号公報には、ストロボ装置をカメラ付き携帯電話装置の本体に内蔵させる場合の従来例が示されている。上記公報では、カメラ付き携帯電話装置の液晶ディスプレイの上部に、静止画カメラの撮像素子とキセノン管等を用いたストロボ装置が横一列に並んで設けられている。

上記公報中で示されたストロボ装置では、ストロボ放電管から放出された光は、ストロボ放電管の後方に設けられた反射傘により前方に集光され、ストロボ放電管を保護するために前面に設けられた透明カバーを透過して被写体に照射される。透明カバーは、透光性の材質で板状に形成され、表面は平坦であるか、配光のための模様が形成される。

ストロボ放電管および反射傘は、カメラ付き携帯電話装置の主基板に取り付けられており、ストロボ発光時の大電流による発生する電磁雑音を減少させるために電磁シールド枠体が設けられている。また、主基板の裏面には、ストロボを発光させるための充電用に大型のコンデンサが配置されている。

従来のストロボ装置を備えたカメラ付き携帯電話装置は、上記した各部材を用いてストロボ装置を発光させることにより、ストロボ発光時の電磁雑音の影響を抑え込みながら、暗い場所でも被写体の静止画を撮影することができた。

しかしながら、上記した従来のカメラ付き携帯電話装置では、キセノン管、反射傘、充電用の大型コンデンサ等、携帯電話装置に使用する部品としては比較的大きな部品を使用する必要がある、携帯電話装置の利用者による小型化、軽量化および薄型化の要望に反するという問題があった。

また、携帯電話装置のカメラとしては、静止画だけでなく動画も撮影できるビデオカメラのものが知られるようになった。ビデオカメラの場合には、短時間発光のストロボ装置では夜間等の暗い場所の撮影に対応できないため、連続発光するライトが必要であるが、従来は連続発光ライト付きの携帯電話装置は無いという問題があった。

また、薄型化の要望があるため、上記した従来のカメラ付き携帯電話装置にストロボ装置を追加する場合は、透明カバーに近接してキセノン管および反射傘を配置する必要がある。従って、従来のカメラ付き携帯電話装置にストロボ装置を追加すると、キセノン管が視認されやすくなり、外観上好ましくないという問題がある。

従って、本発明は、上述した従来の問題を解決するためになされたものであって、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化の要望を満したままで、連続発光できるライトを付加したカメラ付き携帯電話装置

を提供することを目的としている。

発明の開示

本発明のカメラ付き携帯電話装置は、被写体の動画像を撮像するカメラを備えた携帯電話装置であって、発光ダイオードを用いて被写体を照光する照明手段と、その照明手段を発光させるスイッチ手段と、照明手段から放射される光を被写体に向けて集光させる配光レンズと、その配光レンズを保護するための透明カバーを照明手段の被写体側となる前面側に設けられる。また、発光ダイオードを用いたライトを設けた。このことによつて、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができることに加え、カメラによる動画撮影時に、被写体をライトで連続的に照明することができる。また、発光ダイオードの前面側に放射される光を被写体に向けて集光させる配光レンズを設けた。このことによつて、発光ダイオードから照射される光を効率良く被写体に照射することができる。

また、透明カバーは、カメラ付き携帯電話装置の使用者に対して視覚的効果を生ずる部品の保護カバーと一体の部品として形成するか、被写体の画像又は通信相手の電話装置から受信した画像を表示する表示手段の保護カバーと一体の部品として形成される。このことによつて、部品点数を減らして、さらに小型化、軽量化および薄型化を進めることができる。また、照明手段は、発光ダイオードを、印刷回路基板上に直接に取り付ける。このことによつて、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができる。また、周囲の光量が不足したことを検出可能な光量検出手段をスイッチの前段に設け、その光量検出手段が光量の不足を検出した場合の出力によりスイッチを切り替えてライトを自動的に点灯させる。このことによつて、カメラ付き携帯電話装置の使用者は、周囲の光量を心配することなく、画像送信することができる。また

、光量検出手段としてカメラを用い、カメラの受信信号レベルにより光量を検出し、光量が不足したらライトを自動的に点灯させる。このことによって、光検出手段を別に設置する必要がなくなり、さらに携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化をさらに進めることができる。

- 5 また、本発明のカメラ付き携帯電話装置では、配光レンズに発光ダイオードに取り付けるための支持部を設けた。このことによって、さらに携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができる。また、配光レンズの光軸と発光ダイオードの発光点との位置関係の精度を向上させることができる。このことによって、配光角度を小さくさせて
- 10 、集光効率を向上させるように設計することができる。その結果、位置バラツキによる被写体の照度ムラが減少し、被写体の照度を向上させることができる。

- 本発明のカメラ付き携帯電話装置では、透明カバーに配光レンズの機能を有する凸レンズ部を形成した。このことによって、さらに小型化、
- 15 軽量化および薄型化を進めることができる。

- 本発明のカメラ付き携帯電話装置では、凸レンズ面が設けられた透明カバーと支持部を有する配光レンズを同時に設けた。このことによって、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができることに加え、配光についての発光ダイオードの個体差、製造時の位置ばら
- 20 つき等の誤差を吸収することができる。

- 本発明のカメラ付き携帯電話装置では、照明手段において、発光ダイオードの被写体側である前面側に、前面から後面への光透過率が後面から前面への光透過率よりも少ない膜状体を設けた。このことによって、発光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上好ましくす
- 25 ることができる。

本発明のカメラ付き携帯電話装置では、照明手段において、発光ダイオードの放射光と直交する面を有して発光ダイオードから放射する光を

- 透過する部品のうち、その部品中の少なくとも1つの直交する面には、光を拡散させる光拡散部を備え、その光拡散部を照明手段を構成する部品の一面または複数面に形成する。このことによって、発光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上好ましくすることに加えて、
- 5 発光ダイオードから出射される照明光の減衰量を抑えて透過率を向上させることと、被写体部での照度分布差を小さくすることから選択して向上させることができる。また、照明手段において、光を拡散させる面が被写体側に設けられた光拡散板を発光ダイオードの前面側に用いて、光拡散板の前面における光反射率が後面における光反射率よりも大きく
- 10 なるようにし、また、内部から外部に出る透過光を光拡散板で再度拡散するようにした。また、光拡散板の拡散面の表面は、凹凸の形状を有することとした。これによって、発光ダイオードから出射される照明光の減衰量を抑えて透過率を向上させ、発光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上好ましくすることができる。
- 15 本発明のカメラ付き携帯電話装置では、光拡散板を、発光ダイオードの光軸近辺よりも周辺部の方が光の拡散角度が小さくなるように形成した。これによって、発光ダイオードから出射される照明光の減衰量を抑えて透過率を向上するとともに、被写体部での照度分布差を小さくし、加えて発光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上好ま
- 20 しくすることができることに加え、光拡散板の周辺部の光の拡散量を減少させて、撮像範囲外に光が拡散する量を少なくし、撮像範囲内の光量を増加させて、被写体を明るく照らすことができる。

- 本発明のカメラ付き携帯電話装置では、照明手段である外付けライトには、カメラ付き携帯電話装置と電氣的接続及び機械的接続が可能であるプラグ部を有し、カメラ付き携帯電話装置本体には、プラグ部を脱着
- 25 可能に接続するジャック部を有して、脱着可能な別体とした。これによって、カメラによる動画撮影時に、被写体をライトで連続的に照明する

ことができ、静止画撮影に加えて動画撮影時で周囲が暗い場合であっても、カメラにより被写体を撮影することが可能であることに加え、さらに携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化をさらに進めることができる。カメラ用照明装置単体としては、上記したカメラ付き携帯電話装置における照明手段の構成を有すると共に、カメラ付き携帯電話装置における照明手段のジャック部と電氣的接続及び機械的接続が可能であるプラグ部を有する。これによって、照明装置（外付けライト）がカメラ付き携帯電話装置とは脱着可能な別体となり、カメラに内蔵させる必要がなくなるので、カメラの小型化、軽量化および薄型化を進めることができ、照明装置のメンテナンスや取り替えが容易となる。

本発明のカメラ付き携帯電話装置では、照明手段において、光を拡散させる面が発光ダイオード側に設けられた光拡散板を発光ダイオードの前面側に設ける。これによって、被写体部での照度分布差を小さくし、発光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上好ましくすることができる。照明手段は、光を拡散させる面を、光拡散板の発光ダイオード側に加えて、光拡散板の被写体側（発光ダイオードの前面側）に設けた。このことによって、被写体部での照度分布差を小さくできることに加え、外部光が進入時と反射時の双方において拡散面で拡散されるため、発光ダイオードが消灯している場合には、発光ダイオードおよび回路基板等の内部の部品を外部からより視認できにくくして、外観上好ましくすることができる。

本発明のカメラ付き携帯電話装置では、照明装置において、印刷回路基板の発光ダイオードが取り付けられる面の少なくともその発光ダイオードの周辺部に、高反射率の平滑表面を有する反射部を設けた。このことによって、発光ダイオードから出射される照明光の減衰量を抑えることができる。また、配光レンズ、透明カバーなどの表面で発光ダイオード側に反射した光を再度被写体側に反射することができる。このことに

よって、配光レンズ、透明カバーなどの透過率を向上させることができる。従って、被写体に放射される光量を増加させることができるので、被写体の照度を向上させることができる。また、反射部は、印刷回路基板上に印刷手法により形成されるか、高反射率の表面を有する膜状体を印刷回路基板上に固定して形成され、反射部の被写体側の表面には、光拡散用の凹凸を設けているので、被写体部での照度分布差を小さくし、発光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上照明装置の配光特性をより良好にすることができ、光拡散板を薄型化あるいは不要にできるので携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化をさらに進めることができる。

本発明のカメラ付き携帯電話装置では、照明装置の印刷回路基板の発光ダイオードが取り付けられる面の少なくともその発光ダイオードを囲むように、高反射率の構造体を反射部として設け、その反射部は、発光ダイオードの側面部の少なくとも一部を囲む形状であり、被写体側の表面を高反射率とした構造体を印刷回路基板上に固定して形成した。また、反射部の構造体は、高反射率である白色、黄色、銀色あるいは金色の樹脂を用いて成形するか、少なくとも被写体側の表面を高反射率である白色、黄色、銀色あるいは金色に塗装するか、少なくとも被写体側の表面に金属の皮膜を蒸着または塗着させる。このことによって、発光ダイオードから出射される照明光の減衰量を、反射部を設けた場合よりもさらに抑えることができる。また、印刷回路基板上に反射部を設けた場合よりもより短い光路で、配光レンズ、透明カバーなどの表面で発光ダイオード側に反射した光を再度被写体側に反射することができるので、配光レンズ、透明カバーなどの透過率をさらに向上させることができる。従って、被写体に放射される光量をさらに増加させることができるので、被写体の照度をいっそう向上させることができる。

図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の第 1 の実施の形態であるカメラ付き携帯電話装置の外観形状を示す図である。

第 2 図は、第 1 図のライトの構成を示す断面図である。

5 第 3 図は、本発明の第 2 の実施の形態のライトの構成を示す断面図である。

第 4 図は、本発明の第 3 の実施の形態のライトの構成を示す断面図である。

10 第 5 図は、本発明の第 5 の実施の形態のライトの構成を示す断面図である。

第 6 図は、本発明の第 6 の実施の形態のライトの構成を示す断面図である。

第 7 図は、第 6 図の発光ダイオードが点灯している場合の発光ダイオードから出射した光を示す図である。

15 第 8 図は、本発明の第 7 の実施の形態のライトの構成を示す断面図である。

第 9 図は、本発明の第 8 の実施の形態であるカメラ付き携帯電話装置の外観形状を示す図である。

20 第 10 図は、本発明の第 9 の実施の形態のライトの構成を示す断面図である。

第 11 図は、本発明の第 9 の実施の形態のライトの構成を示す断面図である。

25 第 12 図は、第 6 の実施の形態の光拡散板における拡散面が被写体側の場合と、第 9 の実施の形態の光拡散板における拡散面が光源側の場合の、像高（%：横軸）と照度比（%：縦軸）の関係を示す図である。

第 13 図は、第 9 の実施の形態の像高を説明する図である。

第 14 図は、本発明の第 10 の実施の形態のライトの構成を示す断面

図である。

第 1 5 図は、本発明の第 1 0 の実施の形態のライトの構成を示す断面図である。

第 1 6 図は、本発明の第 1 1 の実施の形態のライトの構成を示す断面図である。

第 1 7 図は、第 1 6 図の構造体の概略形状の一例を示す斜視図である。

第 1 8 図は、本発明の第 1 2 の実施の形態の拡散板の構成を示す断面図である。

第 1 9 図は、本発明の第 1 2 の実施の形態の拡散板の構成を示す断面図である。

第 2 0 図は、本発明の第 1 2 の実施の形態の拡散板の構成を示す断面図である。

第 2 1 図は、本発明の第 1 2 の実施の形態の拡散板の構成を示す断面図である。

第 2 2 図は、本発明の第 1 3 の実施の形態のライトの構成を示す断面図である。

第 2 3 図は、本発明の第 1 3 の実施の形態の拡散板の構成を示す断面図である。

第 2 4 図は、本発明の第 1 4 の実施の形態のライトの構成を示す断面図である。

第 2 5 図は、本発明の第 1 4 の実施の形態の拡散板の構成を示す断面図である。

第 2 6 図は、本発明の第 1 4 の実施の形態の拡散板の構成を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を図示した実施形態に基づいて説明する。

第1の実施の形態

第1図は、本発明の第1の実施の形態であるカメラ付き携帯電話装置の外観形状を示す図である。

- 5 同図において、1は、本実施形態のカメラ付き携帯電話装置の全体を示し、11は、携帯電話装置の筐体を示し、12は、高輝度で発光する発光ダイオード（LED）を用いて被写体を連続して照光するライト（ビデオライト）を示す。13は、CCD等の撮像素子と光学レンズを有して静止画に加えて動画も撮影できるカメラである。14は、操作情報、文字情報、あるいは、カメラで撮影された画像を表示するために矩形
- 10 状に設けられる液晶等のディスプレイ（表示手段）である。15は、電話番号、文字、画像データの指定、選択を実行する入力キー（ボタン）群であり、照明手段12を発光（オン）させる照光スイッチ（スイッチ手段）を含んでいる。16は、無線により音声データおよび画像データの送受信を実施するアンテナであり、17は、携帯電話装置のスピーカ等の音声出力孔であり、18は、マイクロホン等の音声入力孔である。
- 15 21は、照明手段であるライト12をオン／オフするためのスイッチである。

- 携帯電話装置の筐体11は、一般的に縦長の箱形状、または、使用時には開き、待機時には2重に折り畳む折り畳み形状であるが、第1図では箱形状の場合を示している。箱形状の場合には、前面中央部の上方にディスプレイ14が配置され、折り畳み形状の場合には、折り畳まれる内面の一方にディスプレイ14が配置され、他方に入力キー群15が配置される。
- 20

- 25 ディスプレイ14の上方には、カメラ13とライト12が近傍になるように横に並んで設けられる。本実施形態ではカメラ13とライト12は、ライト発光時に被写体に不自然な影が発生することを防止するため

、近接して設けられる。

第2図は、第1図のライト12の構成を示す断面図である。

同図において、上記したように、11は、携帯電話装置1の筐体であり、12は、ライトである。31は、電子回路用の回路基板であり、通常は携帯電話装置の主回路基板である。32は、高輝度で発光することで被写体を照光する発光ダイオード（照明手段）であり、発光色としては白色が用いられる。本第1の実施の形態では、白色光の発光ダイオード32が、回路基板31の上に直接に、かつ、発光ダイオード32の光軸AX1が回路基板31に垂直となるように設置される。

33は、発光ダイオード32から約60度程度に拡散しながら放射される光を、被写体に向けて集光（放射角度を減少させて直進光量を多く）するために凸レンズ形状を有する配光レンズである。配光レンズ33は、発光ダイオード32から拡散しながら放射される光がカメラの撮像範囲内に集まるように、発光ダイオード32の光軸AX1と中心を一致させて、発光ダイオード32の被写体側となる前面側に設けられる。配光レンズ33のレンズ形式は、フレネルレンズ、シリンドリカルレンズ等、任意の形状のレンズを使用することができる。

34は、配光レンズ33や発光ダイオード32等の内部部品を保護するために、筐体11の開口部に設けられる透明カバーである。透明カバー34は、配光レンズ33の外側で、発光ダイオード32から出射されて被写体に向かう光が全て透過されるように配置される。また、透明カバー34は、筐体11の開口部に嵌合あるいは接着剤により固定される。また、透明カバー34は、カメラ付き携帯電話装置の利用者に対して視覚的効果を生ずる部品、例えば、着信表示ライトや、時計、意匠的な装飾部品等の保護カバー、あるいは、被写体の画像又は通信相手の電話装置から受信した画像を表示する液晶表示ウィンドウ等の表示手段の保護カバーと一体の部品として形成しても良い。また、AX1は、発光ダ

イオード 3 2 から放射される白色光の光軸である。

発光ダイオード 3 2 は、従来の静止画用に使用されていたキセノン管と比較して小型軽量であることから、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化が可能である。また、配光レンズ 3 3 も、例えば、樹脂レンズ等を用いることで従来のキセノン管の放射光を集光する反射傘よりも小型化、軽量化および薄型化が可能である。従来のキセノン管では、管部の全周囲から光が照射されるため反射傘が用いられるが、発光ダイオード 3 2 の場合には、光の放射が約 6 0 度程度の放射角度であるので、発光ダイオード 3 2 の光軸 A X 1 に中心を一致させて配光レンズ 3 3 を配置するのみでよい。

また、発光ダイオード 3 2 は、キセノン管のように大型の充電用コンデンサを必要としない。さらに、発光ダイオード 3 2 は、キセノン管のように高電流を放電させることによる発熱が無いので、発熱量が少なくなり、配光レンズ 3 3 を発光ダイオード 3 2 に近づけることが可能であり、発光ダイオード 3 2 と配光レンズを接触させても問題はない。従って、本実施の形態に示したカメラ付き携帯電話装置では、さらに小型化、軽量化および薄型化をすすめることが可能になる。

また、本実施の形態の発光ダイオード 3 2 を用いたライト 1 2 の場合には、被写体を照射可能な距離は 5 0 c m 程度であるので、光量としては、1 ~ 2 m 程度の照射可能な距離を有するキセノン管よりも少なくなる。しかし、キセノン管では連続発光不可能であり、使用者自身または使用者と並んだ 2 ~ 3 人の撮影用としては、十分な照度を得ることができる。

第 1 図に示したライト 1 2 が付加されたカメラ付き携帯電話装置 1 の使用者が、自分自身の画像を撮影して相手に送信する場合には、入力キー群 1 5 を操作してカメラ 1 3 を動作させて使用者を撮影することで、相手への画像送信が可能になる。その際に、もし、使用者の周囲が暗い

ことから、送信される画像が暗くなるおそれがある場合には、使用者はライト 1 2 のスイッチ 2 1 をオンさせることで、ライト 1 2 から放射された光が使用者の顔面を照射するので、明るい画像を送信することが可能となる。

- 5 なお、本実施の形態では、ライト 1 2 を、ディスプレイ 1 4 の上方でカメラ 1 3 の横に並べたが、ライト 1 2 は、カメラ 1 3 の近傍に設けられればよく、例えば、カメラ 1 3 に対して縦位置の近傍や、斜め位置の近傍であっても良い。また、ライト 1 2、カメラ 1 3 と、液晶表示ウィンドウ等の表示手段の位置関係は任意の位置関係で良い。従って、本実施
- 10 施の形態では、ライト 1 2 とカメラ 1 3 をディスプレイ 1 4 と同じ面に設ける場合について示したが、例えば、ディスプレイ 1 4 の裏面側に設けても良い。

- このように、本実施の形態のカメラ付き携帯電話装置では、回路基板 3 1 の上に直接に、かつ、光軸 AX 1 が回路基板 3 1 に垂直となるよう
- 15 に発光ダイオード 3 2 を用いたライト 1 2 を設けたので、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができることに加え、カメラ 1 3 による動画撮影時に、被写体をライト 1 2 で連続的に照明することができる。従って、本実施の形態では、静止画撮影時で周囲が暗い場合に加えて、動画撮影時の周囲が暗い場合であっても、カメラ 1 3 によ
- 20 り被写体を撮影することが可能である。

 また、本実施の形態のカメラ付き携帯電話装置では、発光ダイオード 3 2 の前面側に放射される光を被写体に向けて集光させる配光レンズ 3 3 を設けたので、発光ダイオード 3 2 から照射される光を効率良く被写体に照射することができる。

- 25 また、スイッチ 2 1 の前段に光センサー等の光量検出手段を設け、その光量検出手段により周囲の光量を検出させ、光量検出手段が光量の不足を検出した場合の出力によりスイッチ 2 1 を切り替えることで、ライ

ト 1 2 を自動的に点灯させることができる。また、光量検出手段としてカメラ 1 3 を用い、カメラ 1 3 で撮影した被写体の受信信号レベルから光量を検出し、光量が不足した場合にライト 1 2 を自動的に点灯させるように構成しても良い。その場合には、本実施形態のカメラ付き携帯電話装置 1 の使用者は、周囲の光量を心配することなく、画像送信することができ、光検出手段を別に設置する必要が無くなって光検出手段を削除でき、さらに携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化をさらに進めることができる。

また、透明カバー 3 4 を、カメラ付き携帯電話装置 1 の使用者に対して視覚的効果を生ずる部品の保護カバーと一体の部品として形成するか、被写体の画像又は通信相手の電話装置から受信した画像を表示する表示手段の保護カバーと一体の部品として形成する場合には、他の部品と部品が共用されることになり、部品点数を減らすことができ、小型化、軽量化、薄型化、および、コストダウンを進めることができる。

15

第 2 の実施の形態

上記した第 1 の実施の形態では、発光ダイオード 3 2 と透明カバー 3 4 の間に配光レンズ 3 3 を配置したが、配光レンズ 3 3 を所定の配置位置に固定するためには、図示しない別部材を使用する必要があった。

以下に説明する第 2 の実施の形態では、別部材を不要にするために、配光レンズを発光ダイオード 3 2 に固定する場合を説明する。

第 3 図は、本発明の第 2 の実施の形態のライト 1 2 の構成を示す断面図である。なお、本第 2 の実施の形態のカメラ付き携帯電話装置 1 全体の構成は、第 1 の実施の形態と同様に第 1 図を用いる。

第 1 の実施の形態と第 2 の実施の形態の相違点は、本実施の形態の配光レンズ 3 9 では、レンズ部 3 9 a の下部（発光ダイオード 3 2 側）に、発光ダイオード 3 2 に取り付けて配光レンズ 3 9 を支持する支持部（

支持手段) 39bを有する点である。他の構成については、第1の実施の形態と同様である。

このように、本実施の形態では、配光レンズ39に発光ダイオード32に取り付けるための支持部39bを設けたので、第1の実施の形態よりもさらに携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができる。また、配光レンズ39の光軸と発光ダイオード32の発光点との位置関係の精度を向上させることができるため、配光角度を小さくさせて、集光効率を向上させるように設計することができる。その結果、位置バラツキによる被写体の照度ムラが減少し、被写体の照度を向上させることができる。

第3の実施の形態

上記した第1および第2の実施の形態では、発光ダイオード32と透明カバー34の間に配光レンズ33あるいは配光レンズ39を配置したので、配光レンズ33あるいは39分のスペース、重量および厚みと、透明カバー34分のスペース、重量および厚みが携帯電話装置に必要であった。

以下に説明する第3の実施の形態では、透明カバーの形状について、配光レンズの集光機能を有するように凸レンズ面を形成することで配光レンズを不要にする場合を説明する。

第4図は、本発明の第3の実施の形態のライト12の構成を示す断面図である。なお、本第3の実施の形態のカメラ付き携帯電話装置1全体の構成も、第1および第2の実施の形態と同様に第1図を用いる。

第3の実施の形態と第1の実施の形態の相違点は、本実施の形態では、透明カバー41の少なくとも片面には、配光レンズの機能を有するように凸レンズ形状が形成されている点である。他の構成については、第1の実施の形態と同様である。

透明カバー 4 1 の凸レンズ形状の中心は、発光ダイオード 3 2 の光軸 A X 1 と一致され、凸レンズの形状としては、フレネルレンズ、シリン
ドリカルレンズ等の任意のレンズで良い。また、透明カバー 4 1 の凸レ
ンズ形状をカメラ付き携帯電話装置 1 の外側にのみ形成することで、筐
5 体 1 1 の薄型化をさらに進めることができる。

このように、本実施の形態では、透明カバー 4 1 に配光レンズの機能
を有する凸レンズ部を形成したので、第 1 の実施の形態および 2 よりも
さらに小型化、軽量化および薄型化を進めることができる。

10 第 4 の実施の形態

上記した第 1 ～第 3 の実施の形態では、1 枚の配光レンズ、または、
凸レンズ部を有する 1 枚の透明カバーを使用していた。ここで、発光ダ
イオード 3 2 から照射される光の照射方向には個体差があり、また、発
光ダイオード 3 2 は、回路基板 3 1 上で光軸 A X 1 が回路基板 3 1 に垂
15 直となるように設置されるが、回路基板 3 1 上の位置ずれ等が避けられ
ないことから、被写体には照度ムラが発生する場合がある。

以下に説明する第 4 の実施の形態では、第 2 の実施の形態で説明した
発光ダイオード 3 2 に取り付ける配光レンズ 3 9 を、発光ダイオード 3
2 から照射される光の照射方向の調整に利用し、第 1 または第 3 の実施
20 の形態に示した配光レンズを別個に設けることで、配光についての発光
ダイオードの個体差、製造時の位置ばらつき等の誤差を吸収する場合を
説明する。

第 4 の実施の形態と第 3 の実施の形態の相違点は、本実施の形態では
、第 3 図に示した第 2 の実施の形態の配光レンズ 3 9 が、第 4 図の第 3
25 の実施の形態の構成に追加されている点である。具体的には、第 4 図の
集光機能を有する凸レンズ面が設けられた透明カバー 4 1 と、第 3 図の
支持部 3 9 b を有する配光レンズ 3 9 が同時に設けられる点である。他

の構成については、第 3 の実施の形態と同様である。

また、透明カバー 4 1 に設けられる凸レンズ面と、配光レンズ 3 9 の
レンズ部 3 9 a の個々の曲率は、2 枚のレンズを使用することで低減さ
せることができるので、2 枚使用による光軸 A X 1 方向のトータルの寸
5 法増加は抑えることが可能である。

このように、本実施の形態では、凸レンズ面が設けられた透明カバー
4 1 と支持部 3 9 b を有する配光レンズ 3 9 を同時に設けたので、携帯
電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができることに加
え、配光についての発光ダイオードの個体差、製造時の位置ばらつき等
10 の誤差を吸収することができる。

第 5 の実施の形態

従来のカメラ付き携帯電話装置では、ストロボ装置のキセノン管が視
認可能であり、外観上好ましくないという問題があったが、上記した各
15 実施の形態でも、携帯電話装置の外部から、透明カバーおよび配光レン
ズを透過して、筐体 1 1 内部の発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1
を視認することが可能であることから、外観上好ましいとは言えない。

以下に説明する第 5 の実施の形態では、第 1 の実施の形態で説明した
ライト 1 2 に、例えば、ハーフミラーフィルムのような、光透過率が光
20 の透過方向により異なる膜状体を追加することで、ライト 1 2 の照射能
力の減少量を抑えつつ、外部から筐体 1 1 内部の発光ダイオード 3 2 お
よび回路基板 3 1 を視認できなくする場合を説明する。

第 5 図は、本発明の第 5 の実施の形態のライト 1 2 の構成を示す断面
図である。なお、本第 5 の実施の形態のカメラ付き携帯電話装置 1 全体
25 の構成も、他の実施の形態と同様に第 1 図を用いる。

第 5 の実施の形態と第 1 の実施の形態の相違点は、本実施の形態では
、発光ダイオード 3 2 と配光レンズ 3 3 との間に、前面から後面への光

透過率が後面から前面への光透過率よりも少ない膜状体 5 1 が設けられている点である。他の構成については、第 1 の実施の形態と同様である。

携帯電話装置 1 の外部から透明カバー 3 4 および配光レンズ 3 3 を透過した外光 O L 1 は、膜状体 5 1 で比較的多く減衰（減光）する。そのため、外光 O L 1 が発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 で反射される光も減り、その反射光は携帯電話装置 1 の外部にほとんど出射しなくなる。従って、発光ダイオード 3 2 が消灯している場合には、筐体 1 1 の外部から見て発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 の周辺は暗くなり、視認することは難しくなる。

一方、発光ダイオード 3 2 が点灯している場合、発光ダイオード 3 2 から出射した光は、膜状体 5 1 では比較的減衰しないため、被写体に対して良好な光量の照射光を供給することができる。

なお、本実施の形態では、膜状体 5 1 を、一例として発光ダイオード 3 2 と配光レンズ 3 3 との間に設けたが、例えば、配光レンズ 3 3 と透明カバー 3 4 との間に設けても良い。また、膜状体 5 1 は、第 1 の実施の形態～4 のいずれとも組み合わせることが可能である。

このように、本実施の形態では、前面から後面への光透過率が後面から前面への光透過率よりも少ない膜状体 5 1 を設けたので、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができることに加え、発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 を視認できにくくして外観上好ましくすることができる。

第 6 の実施の形態

上記した第 5 の実施の形態では、光透過率が光の透過方向により異なる膜状体を追加することで、発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 を視認できにくくして外観上好ましくしたが、膜状体 5 1 による発光ダイ

- オードの出力光の減少量がある程度大きくなることは避けられない。これに対して、透明板の表面に凹凸等を形成した光拡散板を利用することによっても、発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 を視認できにくくして外観上好ましくすることができ、さらに発光ダイオードの出力光の
- 5 減少を抑えることができる。

以下に説明する第 6 の実施の形態では、第 1 の実施の形態で説明したライト 1 2 に、片側の表面に凹凸等が形成された光拡散板を追加することで、ライト 1 2 の照射能力の減少量を抑えつつ、外部から発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 を視認できなくする場合を説明する。

- 10 第 6 図は、本発明の第 6 の実施の形態のライト 1 2 の構成を示す断面図である。なお、本第 6 の実施の形態のカメラ付き携帯電話装置 1 全体の構成も、他の実施の形態と同様に第 1 図を用いる。

- 第 6 の実施の形態と第 5 の実施の形態の相違点は、第 5 の実施の形態では光の透過方向により透過率が異なる膜状体 5 1 を用いていたが、本
- 15 実施の形態では、透明材料板の片面（被写体側：拡散面 6 1 a）に凹凸形状が形成されることで、光の透過方向により光の反射率が異なる光拡散板 6 1 を用い、配光レンズ 3 3 と透明カバー 3 4 との間に配置している点である。また、光拡散板 6 1 の他方の面は平坦な平滑面 6 1 b になっている。

- 20 また、光拡散板 6 1 の配置としては、光拡散面が 6 1 a が必ず被写体側になり、平滑面 6 1 b は必ず発光ダイオード 3 2 側となる。これは、光拡散面 6 1 a による光の反射は平滑面 6 1 b より大きいことから、光源である発光ダイオード 3 2 側に光拡散板 6 1 の光拡散面 6 1 a を向けてしまうと、発光ダイオード 3 2 の出射光が光拡散板 6 1 を透過する透
- 25 過率が、特に配光レンズ 3 3 の中央近辺で低下してしまうためである。他の構成については、第 1 の実施の形態と同様である。

光拡散板 6 1 の拡散面 6 1 a は、表面に細かい凹凸を多数形成する場

合、細かい凸レンズ形状を多数形成する場合、細かい直線溝を多数形成する場合、細かいフレネルレンズ状の同心円状の溝を多数形成する場合、細かいビーズ状の透明球体を表面に多数配置する場合等が考えられる。

- 5 携帯電話装置 1 の外部から透明カバー 3 4 を透過した外光 OL 1 は、光拡散板 6 1 の拡散面 6 1 a で比較的多くの光量が反射され、わずかな光量のみが光拡散板 6 1 を透過する。そのため、外光 OL 1 が発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 で反射される光も減り、その反射光は携帯電話装置 1 の外部にほとんど出射しなくなる。また、外光 OL 1 は発
- 10 光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 で反射され、携帯電話装置 1 の外部に反射する光は、拡散面 6 1 a で再度拡散されるため、筐体 1 1 の外部から見て発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 等は視認できにくくなる。従って、発光ダイオード 3 2 が消灯している場合には、筐体 1 1 の外部から見て発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 等は見えなくなり、視認することは難しくなる。
- 15

一方、発光ダイオード 3 2 が点灯している場合、第 7 図に示したように発光ダイオード 3 2 から出射した光は、透明な光拡散板 6 1 の平滑面 6 1 b では比較的反射する量が少ないため、被写体に対して良好な光量の照射光を供給することができる。

- 20 なお、本実施の形態では、光拡散板 6 1 を、一例として配光レンズ 3 3 と透明カバー 3 4 との間に設けたが、例えば、発光ダイオード 3 2 と配光レンズ 3 3 との間に設けても良い。また、光拡散板 6 1 は、第 1 の実施の形態～ 4 のいずれとも組み合わせることが可能である。

- 25 このように、本実施の形態では、光を拡散させる面が被写体側になるように光拡散板 6 1 を用いて、光拡散板 6 1 の前面（光拡散面 6 1 a）における光反射率が後面（平滑面 6 1 b）における光反射率よりも大きくなるようにし、また、内部から外部に出る透過光を光拡散板で再度拡

散するようにしたので、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができることに加え、発光ダイオード 3 2 から出射される照明光の減衰量を抑えて透過率を向上させ、発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 を視認できにくくして外観上好ましくすることができる。

5

第 7 の実施の形態

上記した第 6 の実施の形態では、光反射率が光の透過方向により異なり、また、透過光を拡散する光拡散板を追加することで、発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 を視認できにくくして外観上好ましくすると
10 共に、発光ダイオード 3 2 から出射される照明光の透過率を向上させた
が、光拡散面 6 1 a による発光ダイオードの出力光の拡散は避けられな
かった。これは、光拡散面 6 1 a において、光軸 A X 1 近辺で拡散した
光は比較的被写体に届きやすいのに対して、外周あるいは外縁部に近づ
くほど、拡散した光は、カメラの撮像範囲外に広がり、比較的被写体に
15 届きにくくなっている。従って、光拡散面 6 1 a を、光軸 A X 1 から周
辺部に向かって放射角度を減少させるように形成することが、被写体に
届く光量を増加させるために有効と考えられる。

以下に説明する第 7 の実施の形態では、第 6 の実施の形態で説明した
ライト 1 2 の光拡散板で、光軸 A X 1 から周辺部に向かって拡散角度が
20 小さくなるように光拡散面 6 1 a を形成することで、外部から発光ダイ
オード 3 2 および回路基板 3 1 を視認できなくしつつ、ライト 1 2 の照
射光が拡散する量を抑える場合を説明する。

第 8 図は、本発明の第 6 の実施の形態のライト 1 2 の構成を示す断面
図である。なお、本第 7 の実施の形態のカメラ付き携帯電話装置 1 全体
25 の構成も、他の実施の形態と同様に第 1 図を用いる。

第 7 の実施の形態と第 6 の実施の形態の相違点は、第 6 の実施の形態
では、光拡散板 6 1 の光拡散面 6 1 a の表面形状が均一であったものが

- 、本実施の形態では、光軸A X 1から周辺部に向かって凹凸形状を徐々に、または、段階的に変化させる点である。また、本実施の形態では、凹凸形状を、細かい球体の配置、または、細かい凸レンズ形状の形成（高分子材料等による成形）により行う。他の構成については、第6の実施の形態と同様である。

- 第8図では、発光ダイオードの出射光束L 0が、光拡散板7 1に到達した後、光拡散板7 1の周辺部の光拡散面7 1 aによる拡散光の光束L 1よりも、中央部の拡散光の光束L 2の方が拡散角度が大きくなっている。従って、光拡散板7 1の周辺部の光の拡散量は減少することから、
- 10 撮像範囲外に光が拡散する量を少なくすることができ、撮像範囲内の光量を増加させ、被写体を明るく照らすことが可能になる。

- このように、本実施の形態では、光拡散板7 1の光拡散面7 1 aの表面の拡散角が、光拡散板7 1の中央から周辺部に向けて小さくなるようにしたので、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができること、発光ダイオード3 2から出射される照明光の減衰量を抑えて透過率を向上させ、発光ダイオード3 2および回路基板3 1を視認できにくくして外観上好ましくすることに加え、撮像範囲内の光量を増加させることができる。

20 第8の実施の形態.

上記した各実施の形態では、ライト1 2を携帯電話装置1 1の本体に内蔵させる場合を示したが、本発明は、脱着可能な外付けライトとしても適用することができる。

- 以下に説明する第8の実施の形態では、上記した各実施の形態で説明したライト1 2を脱着式の独立した外付けライトとした場合を説明する。

第9図は、本発明の第8の実施の形態であるカメラ付き携帯電話装置

の外観形状を示す図である。

第 8 の実施の形態と第 1 の実施の形態の相違点は、第 1 の実施の形態では、カメラ付き携帯電話装置 1 に内蔵されていたライト 1 2 が、本実施の形態では、カメラ付き携帯電話装置 2 から独立した外付けライト 1 9 になっている点。外付けライト 1 9 には、カメラ付き携帯電話装置 2 と電氣的接続及び機械的接続が可能であるプラグ部 1 9 a が設けられる点。カメラ付き携帯電話装置 2 には、外付けライト 1 9 のプラグ部 1 9 a を脱着可能に接続するジャック部 2 0 を有している点である。他の構成については、第 1 の実施の形態と同様である。

10 第 1 の実施の形態のカメラ付き携帯電話装置 1 では、ライト 1 2 のオン／オフを撮影者がスイッチ 2 1 により切り替えるか、照度センサ等の光量検出手段によりライト 1 2 のオン／オフを切り替えていたが、本実施の形態では、例えば、プラグ部 1 9 a をジャック部 2 0 に挿入することにより、外付けライト 1 9 をオンさせ、プラグ部 1 9 a をジャック部
15 2 0 から抜き去ることで外付けライト 1 9 をオフさせることで、スイッチ 2 1 あるいは光量検出手段を不要にすることができ、必要に応じてライトを使用することができる。

従って、本実施の形態では、カメラ付き携帯電話装置にジャック部 2 0 を設け、別体のライト 1 9 にジャック部 2 0 と電氣的接続及び機械的
20 接続が可能であるプラグ部 1 9 a を設けることで、ライトをカメラ付き携帯電話装置に内蔵しなくなり、ライトのスイッチも不要にできることから、第 1 の実施の形態よりもいっそう小型化、軽量化および薄型化を進めることができる。

このように、本実施の形態では、外付けライトをカメラ付き携帯電話
25 装置とは脱着可能な別体としたので、カメラ 1 3 による動画撮影時に、被写体をライト 1 2 で連続的に照明することができ、静止画撮影に加えて動画撮影時で周囲が暗い場合であっても、カメラ 1 3 により被写体を

撮影することが可能であることに加え、第 1 の実施の形態よりも携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化をさらに進めることができる。

また、照明装置（外付けライト）がカメラ付き携帯電話装置とは脱着可能な別体となり、カメラに内蔵させる必要がなくなるので、カメラ側
5 （携帯電話側）の小型化、軽量化および薄型化を進めることができるだけでなく、照明装置にとってもメンテナンスや取り替えが容易となる。

第 9 の実施の形態。

上記した第 6 の実施の形態では、光の透過方向により光の反射率が異なるように透明材料板の一方の面（被写体側：拡散面 6 1 a）に凹凸形状が形成された光拡散板 6 1 を、配光レンズ 3 3 と透明カバー 3 4 との間に配置したが、光拡散板 6 1 の他方の面は平坦な平滑面 6 1 b になっている。これは、発光ダイオード 3 2 の出射光が光拡散板 6 1 を透過する透過率が、特に配光レンズ 3 3 の中央近辺で低下してしまうためであ
15 った。

これに対して、発光ダイオード 3 2 の出射光が光拡散板を透過する透過率が、配光レンズ 3 3 の中央近辺と周辺部でより均等になるようにして照度分布差を抑えたい場合には、逆に透明板の表面に凹凸等を形成した光拡散面を、ダイオード側もしくは被写体側とダイオード側の両面に
20 形成することができる。

その場合には、第 6 の実施の形態よりも若干ではあるがレベルは低下するものの、実用上は問題なく発光ダイオード 3 2 および回路基板 3 1 を外部から視認できにくくして外観上を好ましくすることができる。

そこで、以下に説明する第 9 の実施の形態では、第 6 の実施の形態で
25 説明した光拡散板の凹凸形状が形成される面を、発光ダイオード側とするか、もしくは、発光ダイオード側と被写体側の両面に凹凸形状を形成し、ライト 1 2 の照射の光量分布差を抑えつつ、外部から発光ダイオー

ド 3 2 および回路基板 3 1 を視認できなくする場合を説明する。

第 1 0 図、第 1 1 図は、本発明の第 9 の実施の形態のライト 1 2 または 1 9 の構成を示す断面図である。なお、本第 9 の実施の形態のカメラ付き携帯電話装置 1 全体の構成も、他の実施の形態と同様に第 1 図を用
5 いる。

第 1 0 図に示した本第 9 の実施の形態のライト 1 2 または 1 9 と第 6 の実施の形態の相違点は、第 6 の実施の形態では光拡散板 6 1 の光拡散面が 6 1 a が被写体側であり、平滑面 6 1 b は発光ダイオード 3 2 側になっていたが、本第 9 の実施の形態のライト 1 2 または 1 9 では光拡散
10 面が 8 1 a が発光ダイオード 3 2 側であり、平滑面 8 1 b が被写体側になっている点である。

また、第 1 1 図に示した本第 9 の実施の形態のライト 1 2 または 1 9 と第 6 の実施の形態の相違点は、第 6 の実施の形態では光拡散板 6 1 の光拡散面が 6 1 a が被写体側の片面のみであり、平滑面 6 1 b は発光ダイ
15 オード 3 2 側になっていたが、本第 9 の実施の形態のライト 1 2 または 1 9 では光拡散面が 9 1 a が発光ダイオード 3 2 側であり、平滑面が無く被写体側にも光拡散面が 9 1 b を設けている点である。

第 1 2 図は、第 6 の実施の形態の光拡散板 6 1 における拡散面が被写体側の場合と、本実施の形態の光拡散板 8 1 における拡散面が光源（発
20 光ダイオード 3 2）側の場合の、像高（%：横軸）と照度比（%：縦軸）の関係を示す図である。

なお、第 1 2 図の横軸で示された像高とは、第 1 3 図を用いて後述するように撮像される画像の中心から最も遠い距離の位置を像高 1 0 0 %
として、中心からの距離の比で示される割合である。また、照度比は、
25 （拡散面有りの照度）／（拡散面無しの照度）である。

第 1 2 図からは、拡散面が被写体側の場合の線 P S は、像高（%）が増加して 1 0 0 % に近づくにつれて、逆に照度比（%）は反比例して顕

著に減少している。しかし、拡散面が光源側の場合の線SSでは、線PSと同様に反比例して減少しているが、その程度は緩やかである。第12図の線PSは、拡散面が被写体側の場合で、発光ダイオード32の出射光が光拡散板61を透過する透過率は、中央近辺ではあまり低下しないが、周辺部では極端に低下することを示している。逆に、第12図の線SSは、拡散面が光源側の場合で、発光ダイオード32の出射光が光拡散板61を透過する透過率は、中央近辺では比較的低下するが、周辺部でも中央部と比較して極端には低下しないことを示している。

第13図は、本実施の形態の像高を説明する図である。

例えば、第13図に示されるように画像のサイズの縦横を4cm×3cmとした場合、中心Pは像高が0%であり、角部Qは像高が100%になる。また、幅方向の中心の位置Rは像高が80%となり、高さ方向の中心の位置Sは像高が60%になる。これは、第13図に一点鎖線で示された各直角三角形の各辺の長さの比が3:4:5となり、比が3の辺が1.5cm、比が4の辺が2cmであるので、斜辺は比が5の2.5cmとなり、この斜辺が100%であるので、比が3の辺が60%、比が4の辺が80%となる。

本実施の形態の光拡散板81のように、拡散面を光源（発光ダイオード32）側の場合、中央近辺と周辺部との照度の差が少なくなり、ライト12の照射の光量分布差を抑えつつ、外部から発光ダイオード32および回路基板31を視認できなくすることができる。

第12図からは、第6の実施の形態のように拡散面61aを被写体側に設けた場合の方が、光拡散板の中心の照度は高く保てることが解るが、周辺部と中心部との照度差は極端になることがわかる。一方、本実施の形態のように、第10図に示した拡散面81aを光源側である発光ダイオード32側に設けた場合、中心の照度低下は大きい、周辺の照度低下は比較的少ないことがわかる。そして、第11図に示した光拡散板

91の91aと91bの両面に拡散面を設けた場合も、拡散面91aが光源側にあるので、第10図の場合と同様の結果が得られる。

従って、第1図の照明手段12もしくは第9図の照明手段19で、第10図の光拡散板81または第11図の光拡散板91を用いた場合、中心に対する周辺の照度低下を有効に抑えることができるので、例えば、被写体が中心部のみでなく周辺部にも存在する場合には、周辺の照度低下をより有効に抑えることができ、被写体の撮影を良好に実施できるという利点がある。

また、第11図の光拡散板91を用いた場合、拡散面91aが光拡散板91の光源側にあり、拡散面91bが光拡散板91の被写体側にあるので、外部から進入した光は、進入時に拡散面91bで拡散され、反射時に拡散面91aで拡散される。従って、外部光は、進入時と反射時の双方において拡散面で拡散されるため、発光ダイオード32が消灯している場合には、発光ダイオード32等の内部の部品を外部からより視認できにくくできるという効果がある。

なお、第6の実施の形態のように拡散面61aを被写体側のみに設けて、中心部の照度を向上させるか、本実施の形態のように、中心部と周辺部の照度差を減少させるかは、配光レンズ33の性能や仕様によって適宜選択すればよい。

また、上記した各拡散面は、第6の実施の形態および本実施の形態では拡散板61、81あるいは91の表面に形成したが、例えば、上記以外の配光レンズ33、あるいは、透明カバー34の表面に形成しても良い。すなわち、発光ダイオードの放射光と直交する面を有して発光ダイオードから放射する光を透過する部品（配光レンズ33、あるいは、透明カバー34等）のうち、その部品中の少なくとも1つの直交する面に、光を拡散させる光拡散部を設けるように構成しても良い。

また、その光拡散面は、第7の実施の形態に記載したように、発光ダ

イオード 3 2 の光軸近辺よりも周辺部の方が光の拡散角度が小さくなるように形成しても良い。

また、上記した各実施の形態に記載した光を拡散させる光拡散面（あるいは光拡散部）は、上記したように独立した光拡散板に形成する場合

- 5 のみではなく、例えば、透明カバーの裏側等の、発光ダイオードの放射光と直交する面を有して発光ダイオードから放射する光を透過する部品のうち、その部品中の少なくとも 1 つの直交する面に設けるように構成しても良い。

10 第 10 の実施の形態

- 一般的に、上記した各実施の形態で発光ダイオード 3 2 を搭載している印刷回路基板 3 1 は、バックライト等の茶色系統の色もしくはガラスエポキシ等の緑色をしており、その表面の光の反射率は良好とは言えない。そこで、以下に説明する本実施の形態では、印刷回路基板 3 1 上に
- 15 反射率の良い表面を有する平板部を設けることで、印刷回路基板の反射率を向上させる場合を説明する。

- 第 1 4 図、第 1 5 図は、本発明の第 10 の実施の形態のライト 1 2 または 1 9 の構成を示す断面図である。なお、本第 10 の実施の形態のカメラ付き携帯電話装置 1 全体の構成も、他の実施の形態と同様に第 1 図
- 20 を用いる。

- 第 1 4 図に示した本第 10 の実施の形態のライト 1 2 または 1 9 と第 1 の実施の形態の相違点は、第 1 の実施の形態では印刷回路基板 3 1 上には、発光ダイオード 3 2 が、直接に取り付けられているのみで、基板上に反射率を向上させる手段は設けられていなかったが、本実施の形態
- 25 では印刷回路基板 3 1 上の、発光ダイオード 3 2 が取り付けられる面の少なくともその発光ダイオード 3 2 の周辺部に、高反射率の白色、あるいは、銀色等の平滑表面を有する反射面 1 0 1 を、シルク印刷等の印刷

手法により形成する点である。

また、第 15 図では、シルク印刷等の代わりに、例えば、アルミ箔（金属箔）等の高反射率の表面を有するシート状の平板（膜状体）を印刷回路基板 31 上に接着して、高反射率の白色、あるいは、銀色等の平滑表面を有する反射面 102 を形成する点である。

第 14 図および第 15 図の構成によれば、発光ダイオード 32 から放出された光の一部は、配光レンズ 33、あるいは、透明カバー 34 の表面で反射されて、印刷回路基板 31 の表面に戻るが、その戻った光は、再び反射面 101 または反射面 102 で反射されて被写体側（外部）に向かうので、被写体に放射される光量が増加され、被写体の照度が向上する。

また、反射面 101 あるいは 102（反射部）の被写体側の表面には、被写体部での照度分布差を小さくし、発光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上照明装置の配光特性をより良好にすることができるよう、光拡散用の凹凸を設けても良い。

このように本実施の形態では、印刷回路基板 31 の発光ダイオード 32 が取り付けられる面の少なくともその発光ダイオード 32 の周辺部に反射率を向上させる平板部を設けたので、配光レンズ 33、透明カバー 34 などの表面で発光ダイオード側に反射した光を再度被写体側に反射することができ、被写体に放射される光量を増加させることができ、被写体の照度を向上させることができる。

また、反射部の被写体側の表面に光拡散用の凹凸を設けた場合には、被写体部での照度分布差を小さくでき、発光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上照明装置の配光特性をより良好にすることができ、光拡散板を薄型化あるいは不要にできるので携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化をさらに進めることができる。

第 1 1 の実施の形態

上記した各実施の形態では、発光ダイオード 3 2 を搭載している印刷回路基板 3 1 上に、反射率の良い表面を設けることで、印刷回路基板の反射率を向上させたが、発光ダイオード 3 2 の印刷回路基板 3 1 からの高さ寸法が大きい場合には、発光ダイオード 3 2 の光放出面と、印刷回路基板 3 1 の表面との距離が大きくなり、印刷回路基板 3 1 の表面における反射率が良くならない場合がある。そこで、以下に説明する本実施の形態では、印刷回路基板 3 1 上に、印刷回路基板 3 1 の表面からの高さ寸法が有り、その被写体側には反射率の良い表面を有する構造体を設けることで、印刷回路基板の反射率を向上させる場合を説明する。

第 1 6 図は、本発明の第 1 1 の実施の形態のライト 1 2 または 1 9 の構成を示す断面図であり、第 1 7 図は、第 1 6 図の構造体の概略形状の一例を示す斜視図である。なお、本第 1 1 の実施の形態のカメラ付き携帯電話装置 1 全体の構成も、他の実施の形態と同様に第 1 図を用いる。

第 1 6 図および第 1 7 図に示した本第 1 1 の実施の形態のライト 1 2 または 1 9 と第 1 0 の実施の形態の相違点は、第 1 0 の実施の形態では印刷回路基板 3 1 上には、基板上に反射率を向上させる手段として発光ダイオード 3 2 が取り付けられる面の少なくともその発光ダイオード 3 2 の周辺部に、高反射率の白色、あるいは、銀色等の平滑表面を有する反射面 1 0 1 を、シルク印刷等の印刷手法により形成していたが、本実施の形態では、構造体 1 1 1 を用いて反射面 1 1 1 a を、印刷回路基板 3 1 の表面から配光レンズ 3 3 の側に近づけ、発光ダイオードの光放出面との段差を減少させている点である。

なお、構造体 1 1 1 は、例えば、接着剤で印刷回路基板 3 1 上に取付けても良いし、ネジ等の取付治具を用いたり、取り付け用フック部を構造体 1 1 1 に設けても良い。

また、第 1 6 図および第 1 7 図では、発光ダイオードが 4 個の場合を

示したが、この数量については、目的とする被写体の照度と発光ダイオード 3 2 の光量により任意に変更しても良い。例えば、発光ダイオードの光量が目的とする被写体の照度が得られる場合には上記した各実施の形態と同様に 1 個でも良いし、2 個以上でも良い。

5 構造体 1 1 1 としては、発光ダイオード 3 2 の側面部（周囲）の少なくとも一部を囲む形状に樹脂を成形して設ける。また、構造体 1 1 1 の被写体側の表面 1 1 1 a は高反射率にする必要があるので、樹脂の色としては、例えば、高反射率である白色、黄色、銀色あるいは金色の樹脂を用いて成形する。

10 また、例えば、構造体 1 1 1 に高反射率の色の樹脂を用いることができない場合には、例えば、少なくとも被写体側の表面を高反射率である白色、黄色、銀色あるいは金色に塗装しても良いし、少なくとも被写体側の表面に金属の皮膜を蒸着または塗着させても良い。

また、反射面 1 1 1 a（反射部）の被写体側の表面には、被写体部で
15 の照度分布差を小さくし、発光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上照明装置の配光特性をより良好にすることができるように、光拡散用の凹凸を設けても良い。

第 1 6 図および第 1 7 図の構成によれば、発光ダイオード 3 2 から放出された光の一部は、配光レンズ 3 3、あるいは、透明カバー 3 4 の表面で反射されて、反射面 1 1 1 a の表面に戻るが、その戻った光は、再び反射面 1 1 1 a で反射されて被写体側（外部）に向かう。この反射面 1 1 1 a は、第 1 0 の実施の形態の基板面に設けられた反射面 1 0 1 あるいは 1 0 2 よりも、より配光レンズ 3 3 に近く、発光ダイオード 3 2 の光放出面との段差が少なくなる、従って、被写体に放射される光量が
20 第 1 0 の実施の形態の場合よりも増加され、被写体の照度が向上する。

このように本実施の形態では、印刷回路基板 3 1 の発光ダイオード 3 2 が取り付けられる面の少なくともその発光ダイオード 3 2 の周辺部に

反射率を向上させる構造体を設けたので、配光レンズ 3 3、透明カバー 3 4 などの表面で発光ダイオード側に反射した光をより多く再度被写体側に反射することができ、被写体に放射される光量をさらに増加させることができ、被写体の照度もさらに向上させることができる。

- 5 また、反射部の被写体側の表面に光拡散用の凹凸を設けた場合には、被写体部での照度分布差を小さくでき、発光ダイオードおよび回路基板をさらに視認できにくくして外観上照明装置の配光特性をより良好にすることができ、光拡散板を薄型化あるいは不要にできるので携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化をさらに進めることができる。
- 10 なお、上記した各実施の形態では、発光ダイオードの数が 1 個又は 4 個の場合を示したが、本発明に用いられる照明装置はこれに限られるものではなく、例えば、発光ダイオードを 2 個、3 個、あるいは、5 個以上用いても良い。

15 第 1 2 の実施の形態

- 上記した第 6 の実施の形態では、光拡散板 6 1 の拡散面 6 1 a の表面に細かいビーズ状の透明球体を多数配置する場合があると説明した。また、上記した第 8 の実施の形態では、光拡散板 6 1 の拡散面 6 1 a を被写体側に向けた場合と、光源側に向けた場合とにおける像高と照度比との関係について説明した。
- 20 の関係について説明した。

以下に説明する第 1 2 の実施の形態では、光拡散板 6 1 の構造について詳しく説明し、拡散面 6 1 a を向ける方向についても詳しく説明する。

- 第 1 8 図、第 1 9 図、第 2 0 図、第 2 1 図は、本発明の第 1 2 の実施の形態の光拡散板 6 1 の構成を示す断面図である。なお、本第 1 2 の実施の形態のカメラ付き携帯電話装置 1 の全体の構成も、他の実施の形態と同様に第 1 図を用いる。
- 25 の形態のカメラ付き携帯電話装置 1 の全体の構成も、他の実施の形態と同様に第 1 図を用いる。

第18図に示した本第12の実施の形態の光拡散板61は、拡散面61aと平滑面61bとから構成され、拡散面61aは、ビーズ状の透明球体61cとバインダー61dとから構成される。また、ビーズ状の透明球体61cの一部が拡散面61aの表面から露出しているため、拡散面61aの表面は凹凸に形成される。拡散面61aの光の拡散作用は、空気とビーズ状の透明球体61cとの間の屈折率差が大きいことにより生じる。したがって、ビーズ状の透明球体61cが拡散面61aから大きく露出し、表面の凹凸の程度が大きくなると、ビーズ状の透明球体61cと空気とが接する面積が大きくなるので光の拡散作用が大きくなり、発光ダイオード32を視認しにくくなる。逆に、凹凸の程度が小さく、表面がより平滑に近い状態になるとビーズ状の透明球体61cと空気とが接する面積が小さくなるので、光の拡散作用は小さくなり、発光ダイオード32を視認し易くなる。

ビーズ状の透明球体61cには、ガラス、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、シリコン系樹脂等、例えば、アクリル、アクリロニトリル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリアミド、シリコンゴム等が用いられる。また、その形状としては、球体以外にも立方体状、針状、棒状、紡錘形状、板状、鱗片状、繊維状のものも考えられるが、光の拡散作用を考慮すると球状のビーズがより好ましく、真球状または真球状に近い球状のものが最も好ましい。形状を球状とした場合には、球状の各粒子がそれぞれ微少レンズとして作用することから、光の拡散作用が大きくなるからである。さらに、光の拡散作用と、光源である発光ダイオードを視認できにくくする効果とを両立するためには、平均粒径が1 μ mから50 μ mのものが好ましい。

バインダー61dには、アクリル系樹脂、ポリウレタン、ポリエステル、フッ素系樹脂、シリコン系樹脂、ポリアミドイミド、エポキシ樹脂等が用いられる。バインダー61dの厚さは、ビーズ状の透明球体

61cの粒径とも関係するが、 $1\mu\text{m}$ から $30\mu\text{m}$ のものが好ましい。

また、光拡散板61の基材である平滑面61bは、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、ポリカーボネート、塩化ビニル系樹脂等を用いる。平滑面61bの厚さは特に限定するものではないが、光拡散板61を作る際の作業性等を考慮すると $50\mu\text{m}$ から $200\mu\text{m}$ 程度が望ましい。

第12図は、第9の実施の形態で説明したように、光拡散板61の拡散面61aが被写体側の場合と、光拡散面61aが光源（発光ダイオード32）側の場合の、像高（%：横軸）と照度比（%：縦軸）の関係を示す図である。第12図の線PSは、拡散面が被写体側の場合で、発光ダイオード32の出射光が光拡散板61を透過する透過率は、中央近辺ではあまり低下しないが、周辺部では極端に低下することを示している。逆に、第12図の線SSは、拡散面が光源側の場合で、発光ダイオード32の出射光が光拡散板61を透過する透過率は、中央近辺では比較的低下するが、周辺部でも中央部と比較して極端には低下しないことを示している。

ところで、動画像を撮影するためには、カメラを長時間動作させる必要があり、そのため、カメラを動作させるために必要な電力も大きくなる。ところが、携帯電話では薄型化、小型化の要望があるため、携帯電話に搭載されるバッテリーも薄型、小型のものが要求され、また、可能な限りバッテリーの数も少なくするよう要求されるので、カメラ専用のバッテリーを用いることは難しく、バッテリーを他の電子部品用のバッテリーと共用することが多い。しかし、この共用バッテリーにも当然、薄型化、小型化が要求されるので、バッテリーの容量を大きくすることは難しい。したがって、カメラの動作による消費電力を抑制するために、消費電力が小さいカメラを用いる場合がある。しかし、消費電力が小さいカメラは、受光感度が低くなる傾向にある。一方、発光ダイオードを用いたライトの光量は、キセノン管等を用いたライトの光量と比較して非常に小さく

なる。従って、受光感度が低いカメラと、光量の小さい発光ダイオードとを用いて画像の撮像を行う場合、絶対的な光量を確保するために、光拡散板 6 1 の拡散面 6 1 a を被写体側に向けて発光ダイオード 3 2 の前面に配置し、ライト 1 2 からの出射光が第 1 2 図の線 P S に示すような照度比の分布のもとで被写体の撮影を行うと良好な画像を得ることができる。

このような、消費電力が小さいカメラは、静止画像より動画像の撮影に適している。

一方、カメラの中央部の光量と周辺部の光量との比が大きくなならないようにするというカメラの性能向上の要求を満足するためには、カメラに取付けられるレンズの枚数を多くする等の設計を行わなければならない。しかしながら、上記のように薄型化が要求される携帯電話において、レンズを含めたカメラ全体を大きくすることはできない。このような周辺部の光量が大きく低下するカメラを用い、光拡散板 6 1 の拡散面 6 1 a を被写体側に向けて発光ダイオード 3 2 の前面に配置し、ライト 1 2 からの出射光が第 1 2 図の線 P S に示すような照度比の分布のもとで被写体の撮影を行うと、画像の周辺部は中央部と比較して非常に暗くなってしまう。このような現象を避けるために、受光感度の高いカメラを用いる場合がある。受光感度の高いカメラは、小さな光量であっても撮像を行うことができるので、絶対的な光量より照度比の分布が重要となる。従って、このようなカメラを用いる場合は、光拡散板 6 1 の拡散面 6 1 a を光源側に向けて発光ダイオード 3 2 の前面に配置し、ライト 1 2 からの出射光が第 1 2 図の線 S S に示すような照度比の分布のもとで被写体の撮影を行うと良好な画像を得ることができる。ところで、受光感度が高いカメラは、消費電力が大きくなる傾向にある。したがって、受光感度が高いカメラは、動画像より静止画像の撮影に適している。

このように、光拡散板 6 1 の拡散面 6 1 a を被写体側に向けるか、光

源側に向けるかは、第 9 の実施の形態で説明したような配光レンズの性能や仕様だけではなく、カメラの仕様によって選択してもよい。もちろん、カメラの仕様や性能によっては、配光レンズを省略できる。

第 19 図に示した本第 12 の実施の形態の光拡散板 61 は、拡散面 61 a と平滑面 61 b とから構成され、拡散面 61 a は、中空のビーズ状の透明球体 61 e とバインダー 61 d とから構成される。第 18 図と相違する点は、拡散面 61 a を構成するビーズ状の透明球体 61 e が内部に空間部を有し、中空となっている点である。第 18 図のビーズ状の透明球体 61 c は、拡散面 61 a の表面だけで空気と接しており、光の拡散作用が生じるのが拡散面 61 a の表面だけである。しかし、第 19 図に示した中空のビーズ状の透明球体 61 e を用いると、中空のビーズ状の透明球体 61 e の内壁と球体内部の空間部との間においても光の屈折が生じ、光が拡散することから、第 18 図に示した中実のビーズ状の透明球体 61 c より光の拡散作用が大きくなるので、第 18 図に示した拡散面 61 a より光の拡散作用が大きくなる。

さらに、第 20 図に示した本第 12 の実施の形態の光拡散板 61 は、拡散面 61 a と平滑面 61 b とから構成され、拡散面 61 a は、ビーズ状の透明球体 61 f とバインダー 61 d とから構成される。第 18 図と相違する点は、ビーズ状の透明球体 61 f の間にあるバインダー 61 d の表面を波状の凹凸に形成した点である。このように、バインダー 61 d の表面を波状の凹凸に形成すると、バインダー 61 d も光の拡散作用を持つことになり、拡散面 61 a における光の拡散作用がより大きくなる。

また、第 21 図に示した本第 12 の実施の形態の光拡散板 61 は、拡散面 61 a と平滑面 61 b とから構成され、拡散面 61 a はビーズ状の透明球体 61 g とバインダー 61 d と気泡 61 h とから構成される。第 18 図と相違する点は、気泡 61 h が拡散面 61 a に混入されている点

- である。ビーズ状の透明球体 6 1 g とバインダー 6 1 d との間の屈折率差よりも、気泡 6 1 h とバインダー 6 1 d との間の屈折率差が大きいので、気泡 6 1 h が拡散面 6 1 a に混入されると、気泡 6 1 h が無い場合よりも光の拡散作用が大きくなる。また、光の透過、屈折による拡散作用ではなく光の反射による拡散作用を強めるために、気泡ではなく顔料を入れてもよい。顔料には、例えば、酸化チタン、酸化亜鉛、炭酸鉛、硫化バリウム、炭酸カルシウム等が用いられる。また、ビーズ状の透明球体 6 1 g に顔料を入れてもよい。顔料を混入すると、光の透過率は下がるが、発光ダイオードを視認しにくくなる効果は高くなる。
- 10 なお、上記では、ビーズ状の透明球体が拡散面 6 1 a から露出し、拡散面 6 1 a の表面が凹凸に形成される場合について説明したが、第 6 の実施の形態で説明したように、拡散面 6 1 a の表面を凹凸に形成するのはビーズ状の透明球体に限られるものではなく、バインダー 6 1 d により拡散面 6 1 a の表面を凹凸に形成してもよい。

15

第 1 3 の実施の形態

上記した第 1 2 の実施の形態では、第 6 の実施の形態における光拡散板 6 1 の構造と、拡散面 6 1 a を向ける方向とのそれぞれについて詳しく説明した。

- 20 以下に説明する第 1 3 の実施の形態では、第 6 の実施の形態とは異なる光拡散板の構造について説明する。

第 2 2 図は、本発明の第 1 3 の実施の形態のライト 1 2 の構成を示す断面図である。なお、本第 1 3 の実施の形態のカメラ付き携帯電話装置 1 の全体の構成も、他の実施の形態と同様に第 1 図を用いる。

- 25 第 1 3 の実施の形態と第 6 の実施の形態の相違点は、本実施の形態の光拡散板 1 2 1 の光拡散面 1 2 1 a の表面が、凹凸でなく平滑である点である。すなわち、第 2 3 図に示すように、光拡散板 1 2 1 は拡散面 1

2 1 a と平滑面 1 2 1 b とから構成され、拡散面 1 2 1 a は、気泡または顔料 1 2 1 c とバインダー 1 2 1 d とから構成される。上記第 1 2 の実施の形態では、拡散面の表面は凹凸に形成されていたが、本実施の形態では、拡散面 1 2 1 a の内部に気泡または顔料 1 2 1 c を混入し、
5 散面の表面を平滑にしたものである。なお、他の構成については、第 6 の実施の形態と同様である。なお、気泡または顔料ではなく、中空のビーズ状の透明球体を拡散面 1 2 1 a に混入してもよい。

このように、拡散面 1 2 1 a に気泡または顔料 1 2 1 c を混入し、発
光ダイオードを視認しにくくしつつ、かつ光の透過性を確保できれば、
10 拡散面 1 2 1 a の表面は凹凸でなく平滑であってもよい。

第 1 4 の実施の形態

上記した第 1 3 の実施の形態では、第 6 の実施の形態とは異なる光拡散板の構造について説明した。

15 以下に説明する第 1 4 の実施の形態では、さらに第 1 3 の実施の形態とは異なる光拡散板の構造について説明する。

第 2 4 図は、本発明の第 1 4 の実施の形態のライト 1 2 の構成を示す断面図である。なお、本第 1 4 の実施の形態のカメラ付き携帯電話装置 1 の全体の構成も、他の実施の形態と同様に第 1 図を用いる。

20 第 1 4 の実施の形態と第 1 3 の実施の形態の相違点は、本実施の形態の光拡散板 1 3 1 が基材のみで構成されている点である。すなわち、第 2 5 図に示すように、光拡散板 1 3 1 の表面を凹凸形状とし光の拡散作用を確保できれば、第 1 3 の実施の形態のように、光拡散板を拡散面と平滑面との 2 層で構成する必要がない。また、第 2 6 図に示すよ
25 うに、基材 1 3 1 b の内部に気泡または顔料 1 3 1 a を混入し、発光ダイオード 3 2 を視認しにくくしてもよい。さらに、気泡または顔料ではなく、中空のビーズ状の透明球体を光拡散板 1 3 1 に混入してもよい。

また、第 26 図に示すように、光拡散板 131 に気泡や顔料、中空のビーズ状の透明球体を混入し、光の拡散作用を確保できれば、光拡散板 131 の表面は平滑であってもよい。

このように、光拡散板 131 の表面を凹凸形状とし光の拡散作用を確保できる場合、または、光拡散板 131 の内部に気泡または顔料 131a を混入し、発光ダイオードを視認しにくくしつつ、かつ光の透過性を確保できれば、光拡散板 131 を 2 層で構成する必要がない。

また、上記した各実施の形態では、照明装置とカメラ付き携帯電話装置の組み合わせの場合を示したが、本発明に用いられる照明装置はこれに限られるものではなく、例えば、ビデオカメラ装置あるいは入場者監視装置等の他の撮像装置と組み合わせて用いても良い。

また、カメラの仕様や性能によっては、配光レンズを省略できる。

産業上の利用可能性

15 以上のように本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、発光ダイオードを用いたライトを設けたので、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができることに加え、カメラによる動画撮影時に、被写体をライトで連続的に照明することができるので、静止画撮影時で周囲が暗い場合に加えて、動画撮影時の周囲が暗い場合であっても、
20 カメラにより被写体を撮影することができる。また、発光ダイオードの前面側に放射される光を被写体に向けて集光させる配光レンズを設けたので、発光ダイオードから照射される光を効率良く被写体に照射することができる。

また、本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、配光レンズに発光ダイオードに取り付けるための支持部を設けたので、さらに携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができる。また、配光レンズの光軸と発光ダイオードの発光点との位置関係の精度を向上させる

ことができるため、配光角度を小さくさせて、集光効率を向上させるように設計することができる。その結果、位置バラツキによる被写体の照度ムラが減少し、被写体の照度を向上させることができる。

また、本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、透明カバーに配光
5 レンズの機能を有する凸レンズ部を形成したので、さらに小型化、軽量化および薄型化を進めることができる。

また、本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、凸レンズ面が設けられた透明カバーと支持部を有する配光レンズを同時に設けたので、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができることに
10 加え、配光についての発光ダイオードの個体差、製造時の位置ばらつき等の誤差を吸収することができる。

また、本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、透明カバーを、カメラ付き携帯電話装置の使用者に対して視覚的効果を生ずる部品の保護カバーと一体の部品として形成するか、被写体の画像又は通信相手の電話装置から受信した画像を表示する表示手段の保護カバーと一体の部品
15 として形成したので、部品点数を減らして、さらに小型化、軽量化および薄型化を進めることができる。

また、本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、前面から後面への光透過率が後面から前面への光透過率よりも少ない膜状体を設けたので
20 、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができる。ことに加え、発光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上好ましくすることができる。

また、本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、光を拡散させる光拡散部を備え、その光拡散部が照明手段を構成する部品の一面または複数面に形成されることにより、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができ、発光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上好ましくすることに加えて、発光ダイオードから出射さ
25

れる照明光の減衰量を抑えて透過率を向上させることと、被写体部での照度分布差を小さくすることから選択して向上させることができる。

また、本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、光を拡散させる面が被写体側になるように光拡散板を用いて、光拡散板の前面における光
5 反射率が後面における光反射率よりも大きくなるようにし、また、内部から外部に出る透過光を光拡散板で再度拡散するようにしたので、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができることに加え、発光ダイオードから出射される照明光の減衰量を抑えて透過率を向上させ、発光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上好
10 ましくすることができる。

また、本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、光を拡散させる面が発光ダイオード側に設けられた光拡散板を、発光ダイオードの前面側に設けたことにより、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができることに加え、被写体部での照度分布差を小さくし、発
15 光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上好ましくすることができる。

また、本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、光を拡散させる面が発被写体側と発光ダイオード側に設けられた光拡散板を、発光ダイオードの前面側に設けたことにより、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができ、被写体部での照度分布差を小さくできる
20 ことに加え、外部光が進入時と反射時の双方において拡散面で拡散されるため、発光ダイオードが消灯している場合には、発光ダイオードおよび回路基板等の内部の部品を外部からより視認できにくくして、外観上好ましくすることができる。

また、本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、光拡散板の拡散面の表面が、凹凸の形状を有することとしたので、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができることに加え、発光ダイオ-

ドおよび回路基板を視認できにくくして外観上好ましくすることができる。

また、本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、光拡散板を、発光ダイオードの光軸近辺よりも周辺部の方が光の拡散角度が小さくなるように形成したので、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができ、発光ダイオードから出射される照明光の減衰量を抑えて透過率を向上するとともに、被写体部での照度分布差を小さくし、加えて発光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上好ましく

5

10

せて、撮像範囲外に光が拡散する量を少なくし、撮像範囲内の光量を増加させて、被写体を明るく照らすことができる。

また、本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、照明手段の発光ダイオードを印刷回路基板上に直接に取り付けるので、携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化を進めることができる。

また、本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、照明装置の印刷回路基板の発光ダイオードが取り付けられる面の少なくともその発光ダイオードの周辺部に、高反射率の平滑表面を有する反射部を設けたので、発光ダイオードから出射される照明光の減衰量を抑えることができる。

15

また、配光レンズ、透明カバーなどの表面で発光ダイオード側に反射した光を再度被写体側に反射することができるので、配光レンズ、透明カバーなどの透過率を向上させることができる。従って、被写体に放射される光量を増加させることができるので、被写体の照度を向上させることができる。

20

また、本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、照明装置の印刷回路基板の発光ダイオードが取り付けられる面の少なくともその発光ダイオードを囲むように、高反射率の構造体を反射部として設けたので、発光ダイオードから出射される照明光の減衰量を、に反射部を設けた場合

25

よりもさらに抑えることができる。また、印刷回路基板上に反射部を設けた場合よりもより短い光路で、配光レンズ、透明カバーなどの表面で発光ダイオード側に反射した光を再度被写体側に反射することができるので、配光レンズ、透明カバーなどの透過率をさらに向上させることができる。従って、被写体に放射される光量をさらに増加させることができるので、被写体の照度をいっそう向上させることができる。

また、本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、反射部の被写体側の表面には、光拡散用の凹凸を設けているので、被写体部での照度分布差を小さくし、発光ダイオードおよび回路基板を視認できにくくして外観上照明装置の配光特性をより良好にすることができ、光拡散板を薄型化あるいは不要にできるので携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化をさらに進めることができる。

また、本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、スイッチの前段に設けた光量検出手段に周囲の光量を検出させ、光量検出手段が光量の不足を検出した場合の出力によりスイッチを切り替えてライトを自動的に点灯させることができるので、カメラ付き携帯電話装置の使用者は、周囲の光量を心配することなく、画像送信することができる。

また、本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、光量検出手段としてカメラを用い、カメラの受信信号レベルにより光量を検出し、光量が不足したらライトを自動的に点灯させるので、光検出手段を別に設置する必要がなくなり、さらに携帯電話装置の小型化、軽量化および薄型化をさらに進めることができる。

また、本発明にかかるカメラ付き携帯電話装置は、外付けライトをカメラ付き携帯電話装置とは脱着可能な別体としたので、カメラによる動画撮影時に、被写体をライトで連続的に照明することができ、静止画撮影に加えて動画撮影時で周囲が暗い場合であっても、カメラにより被写体を撮影することが可能であることに加え、さらに携帯電話装置の小型

化、軽量化および薄型化をさらに進めることができる。

- また、本発明にかかるカメラ用照明装置は、上記したカメラ付き携帯電話装置における照明手段の構成を有すると共に、その照明手段のジャック部と電氣的接続及び機械的接続が可能であるプラグ部を有するので
- 5 、照明装置（外付けライト）がカメラ付き携帯電話装置とは脱着可能な別体となり、カメラに内蔵させる必要がなくなるので、カメラの小型化、軽量化および薄型化を進めることができ、照明装置のメンテナンスや取り替えが容易となる。

請 求 の 範 囲

1. 被写体の動画像を撮像するカメラを備えた携帯電話装置であつて、
発光ダイオードを用いて被写体を照光する照明手段と、該照明手段を
5 発光させるスイッチ手段と、前記照明手段から放射される光を被写体に向
けて集光させる配光レンズと、該配光レンズを保護するための透明カ
バーを、前記照明手段の被写体側となる前面側に設けることを特徴とす
るカメラ付き携帯電話装置。
2. 前記配光レンズは、前記照明手段に取り付けて前記配光レンズを
10 支持する支持手段を有することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の
カメラ付き携帯電話装置。
3. 前記透明カバーは、前記配光レンズの集光機能を有するように凸
レンズ面が形成されることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のカメ
ラ付き携帯電話装置。
- 15 4. 前記透明カバーに集光機能を有する凸レンズ面を設けると共に、
前記配光レンズも設けることを特徴とする請求の範囲第2項に記載のカ
メラ付き携帯電話装置。
5. 前記透明カバーは、前記カメラ付き携帯電話装置の使用者に対し
て視覚的効果を生ずる部品の保護カバーと一体の部品として形成される
20 ことを特徴とする請求の範囲第1項から第4項のいずれか1項に記載の
カメラ付き携帯電話。
6. 前記透明カバーは、前記被写体の画像又は通信相手の電話装置か
ら受信した画像を表示する表示手段の保護カバーと一体の部品として形
成されることを特徴とする請求の範囲第5項に記載のカメラ付き携帯電
25 話。
7. 前記照明手段は、前記発光ダイオードの被写体側である前面側に
、前面から後面への光透過率が後面から前面への光透過率よりも少ない

膜状体を有することを特徴とする請求の範囲第1項から第6項のいずれか1項に記載のカメラ付き携帯電話装置。

8. 前記照明手段は、発光ダイオードの放射光と直交する面を有して発光ダイオードから放射する光を透過する部品のうち、該部品中の少なくとも1つの前記直交する面には、光を拡散させる光拡散部を設けることを特徴とする請求の範囲第1項から第6項のいずれか1項に記載のカメラ付き携帯電話装置。

9. 前記照明手段は、光を拡散させる面が被写体側に設けられた光拡散板を前記発光ダイオードの前面側に有することを特徴とする請求の範囲第8項に記載のカメラ付き携帯電話装置。

10. 前記照明手段は、光を拡散させる面が発光ダイオード側に設けられた光拡散板を前記発光ダイオードの前面側に設けることを特徴とする請求の範囲第8項に記載のカメラ付き携帯電話装置。

11. 前記照明手段は、光を拡散させる面を、前記光拡散板の前記発光ダイオード側に加えて、前記光拡散板の被写体側にも設けることを特徴とする請求の範囲第10項に記載のカメラ付き携帯電話装置。

12. 前記光拡散板は、発光ダイオードの光軸近辺よりも周辺部の方が光の拡散角度が小さくなるように形成されることを特徴とする請求の範囲第9項から第11項のいずれか1項に記載のカメラ付き携帯電話装置。

13. 前記光拡散板の前記光を拡散させる面の表面は、凹凸の形状を有することを特徴とする請求の範囲第8項から第12項のいずれか1項に記載のカメラ付き携帯電話。

14. 前記照明手段は、前記発光ダイオードを、印刷回路基板上に直接に取り付けることを特徴とする請求の範囲第1項から第13項のいずれか1項に記載のカメラ付き携帯電話装置。

15. 前記照明装置は、印刷回路基板の前記発光ダイオードが取り付

けられる面の少なくとも該発光ダイオードの周辺部に、高反射率の表面を有する反射部を設けることを特徴とする請求の範囲第14項に記載のカメラ付き携帯電話装置。

16. 前記反射部は、前記印刷回路基板上に印刷手法により形成されることを特徴とする請求の範囲第15項に記載のカメラ付き携帯電話装置。

17. 前記反射部は、高反射率の表面を有する膜状体を前記印刷回路基板上に固定して形成されることを特徴とする請求の範囲第15項に記載のカメラ付き携帯電話装置。

18. 前記反射部は、前記発光ダイオードの側面部の少なくとも一部を囲む形状であり、被写体側の表面を高反射率とした構造体を前記印刷回路基板上に固定して形成されることを特徴とする請求の範囲第15項に記載のカメラ付き携帯電話装置。

19. 前記反射部の構造体は、高反射率である白色、黄色、銀色あるいは金色の樹脂を用いて成形されることを特徴とする請求の範囲第18項に記載のカメラ付き携帯電話装置。

20. 前記反射部の構造体は、少なくとも被写体側の表面を高反射率である白色、黄色、銀色あるいは金色に塗装することを特徴とする請求の範囲第18項に記載のカメラ付き携帯電話装置。

21. 前記反射部の構造体は、少なくとも被写体側の表面に金属の皮膜を蒸着または塗着させることを特徴とする請求の範囲第18項に記載のカメラ付き携帯電話装置。

22. 前記反射部の被写体側の表面には、光拡散用の凹凸を有することを特徴とする請求の範囲第15項から第21項のいずれか1項に記載のカメラ付き携帯電話装置。

23. 周囲の光量が不足したことを検出可能な光量検出手段を設け、該光量検出手段の出力により前記スイッチ手段を切り替えることを特徴

とする請求の範囲第 1 項から第 2 2 項のいずれか 1 項に記載のカメラ付き携帯電話装置。

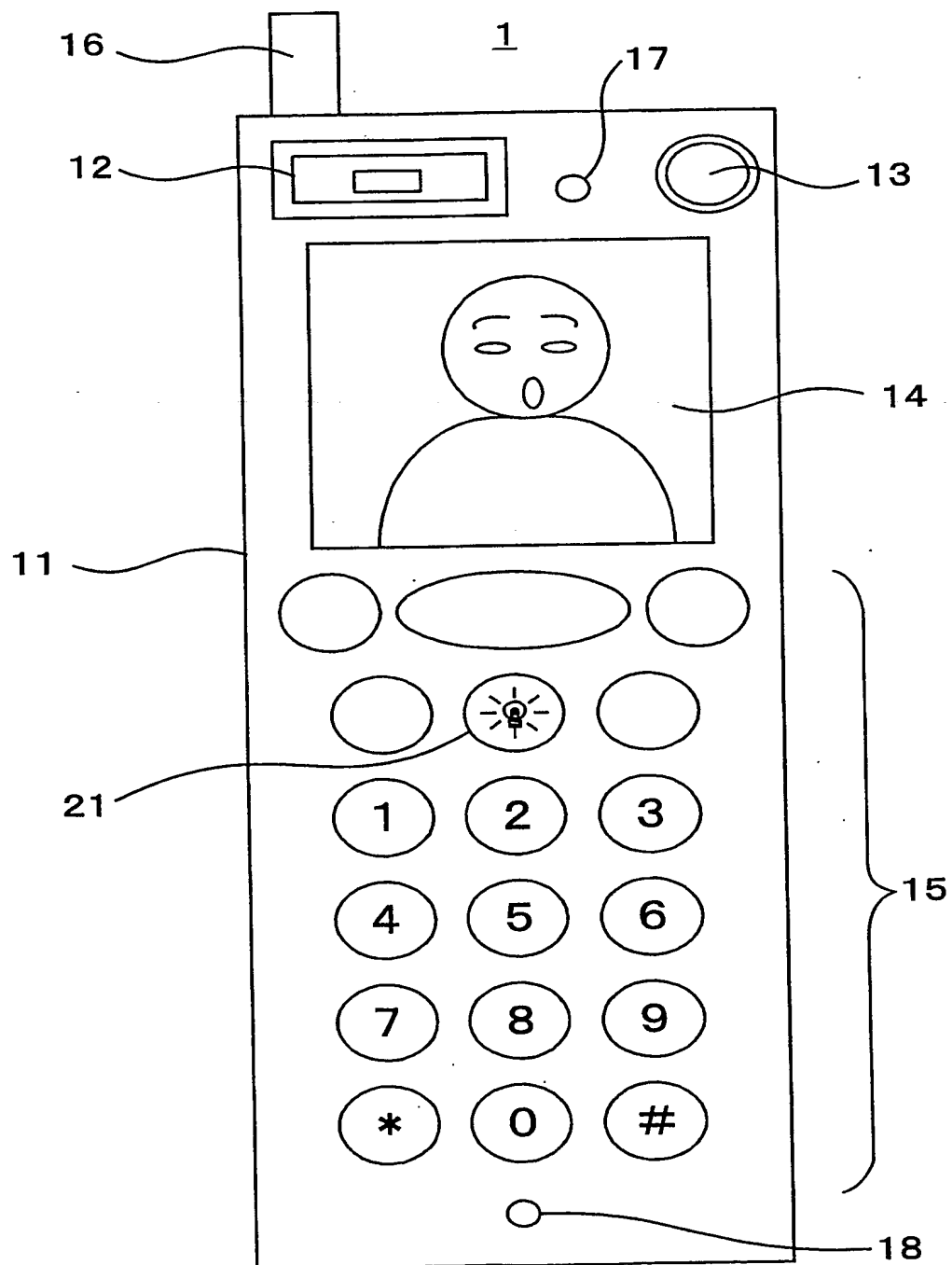
- 2 4. 前記光量検出手段は、前記カメラであり、該カメラの受信信号レベルにより光量を検出することを特徴とする請求の範囲第 2 3 項に記載のカメラ付き携帯電話装置。

- 2 5. 前記照明手段は、前記カメラ付き携帯電話装置と電氣的接続及び機械的接続が可能であるプラグ部を有し、前記カメラ付き携帯電話装置本体には、前記プラグ部を脱着可能に接続するジャック部を有することを特徴とする請求の範囲第 1 項から第 2 4 項のいずれか 1 項に記載のカメラ付き携帯電話装置。

- 2 6. 請求の範囲第 1 項から第 2 4 項のいずれか 1 項に記載されたカメラ付き携帯電話装置における照明手段の構成を有すると共に、請求の範囲 2 5 に記載されたカメラ付き携帯電話装置における照明手段のジャック部と電氣的接続及び機械的接続が可能であるプラグ部を有することを特徴とするカメラ用照明装置。

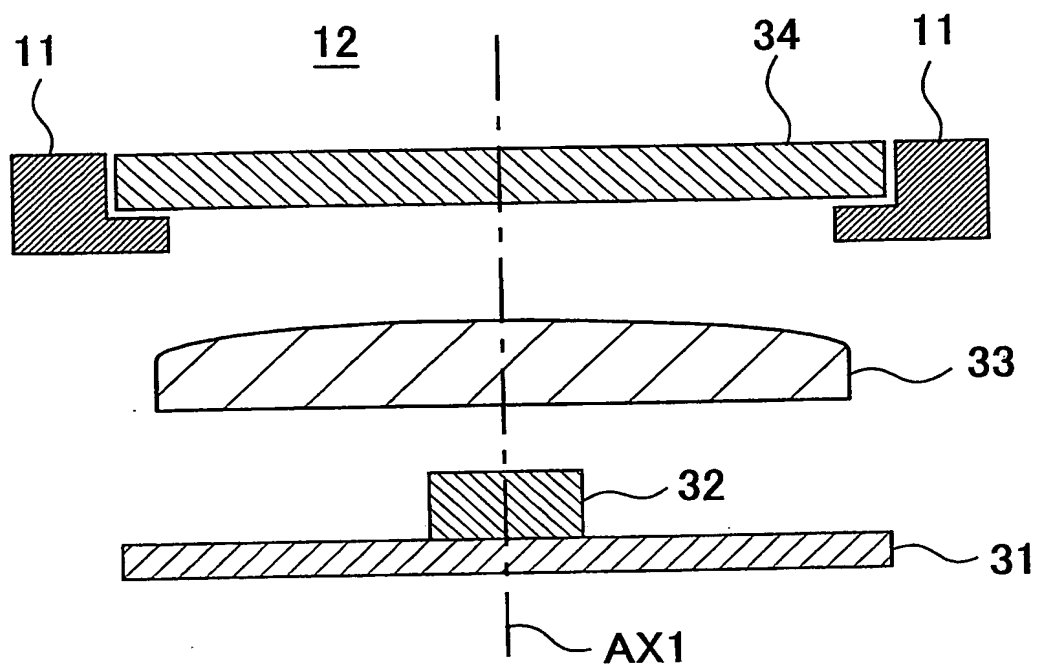
1 / 15

第1図

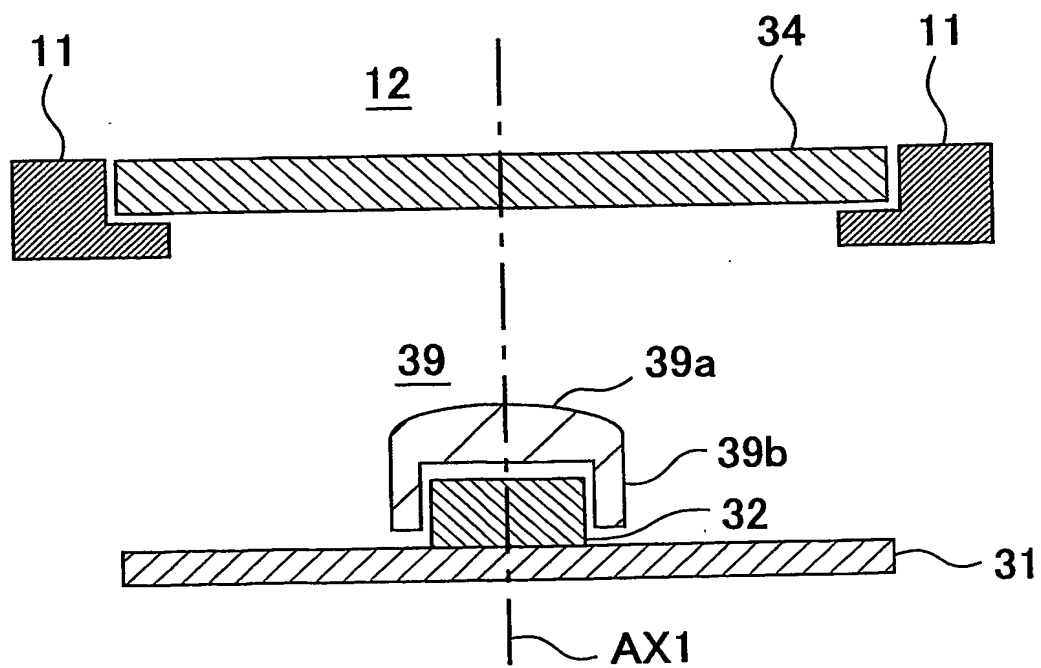


2 / 15

第2図

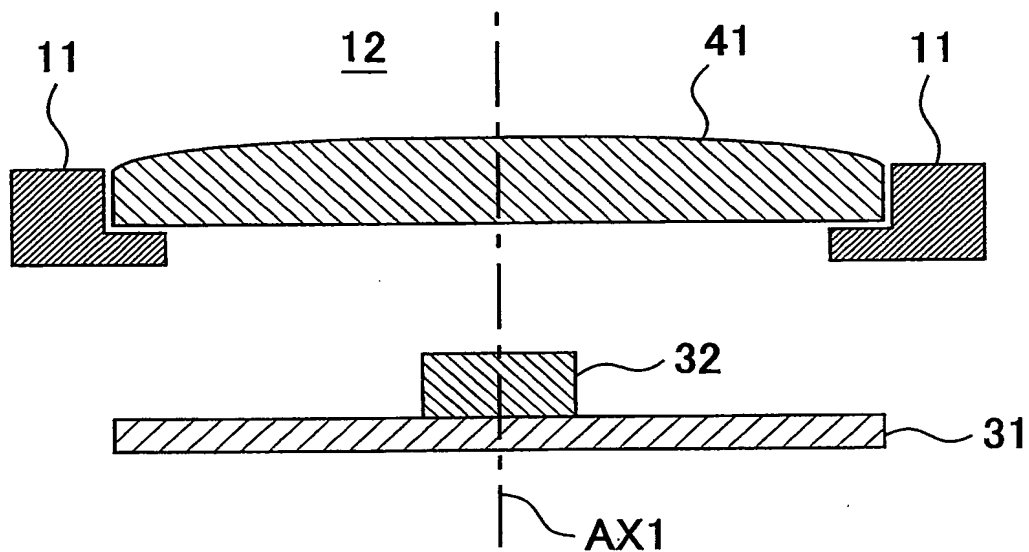


第3図

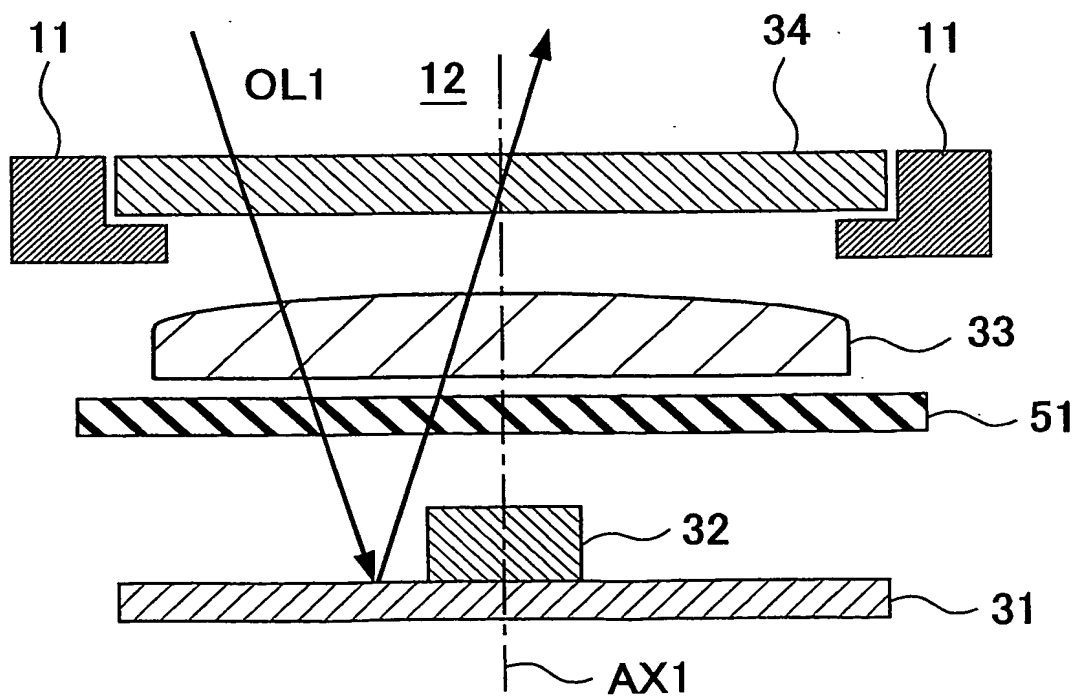


3 / 15

第4図

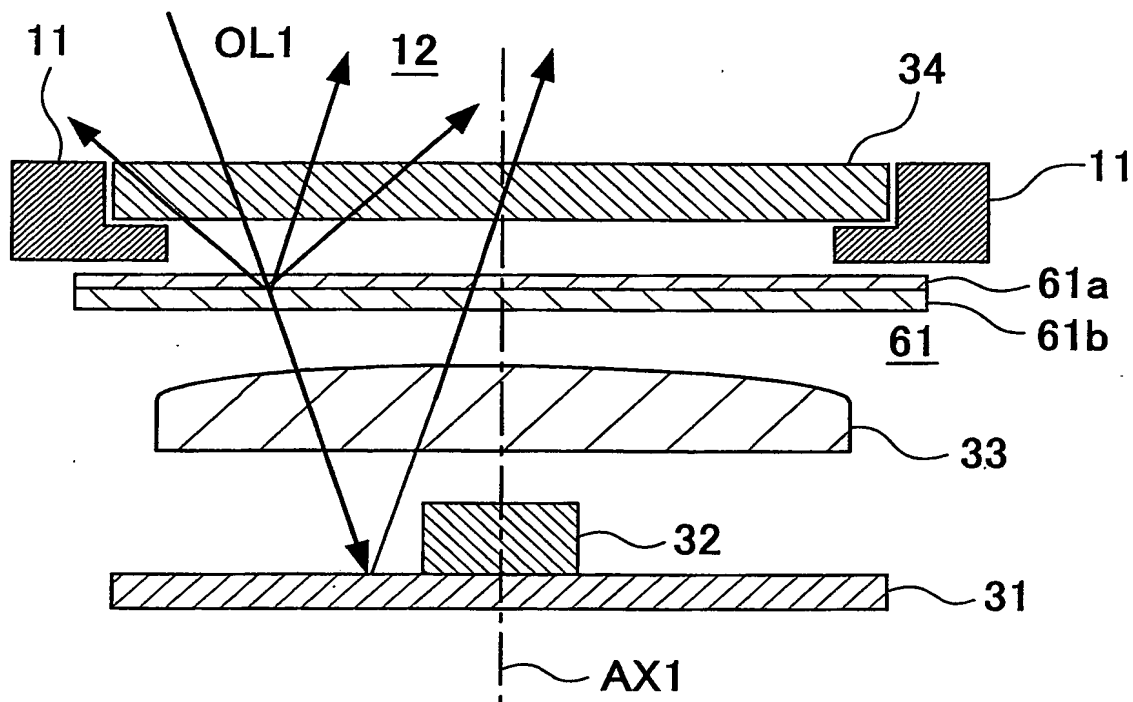


第5図

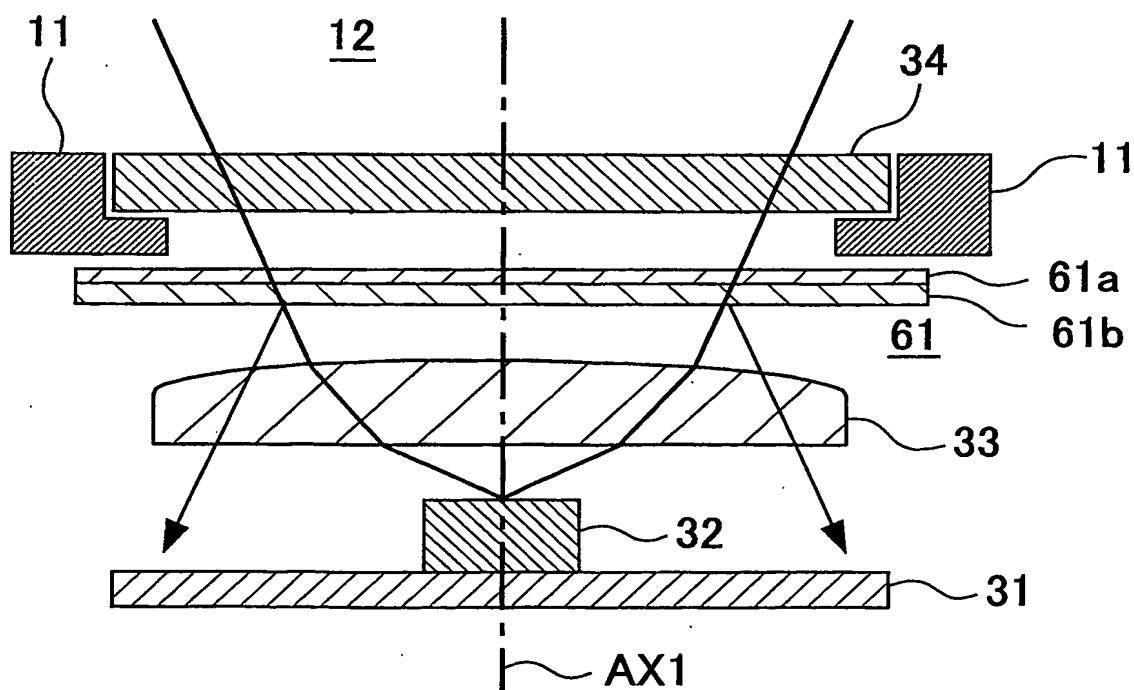


4 / 15

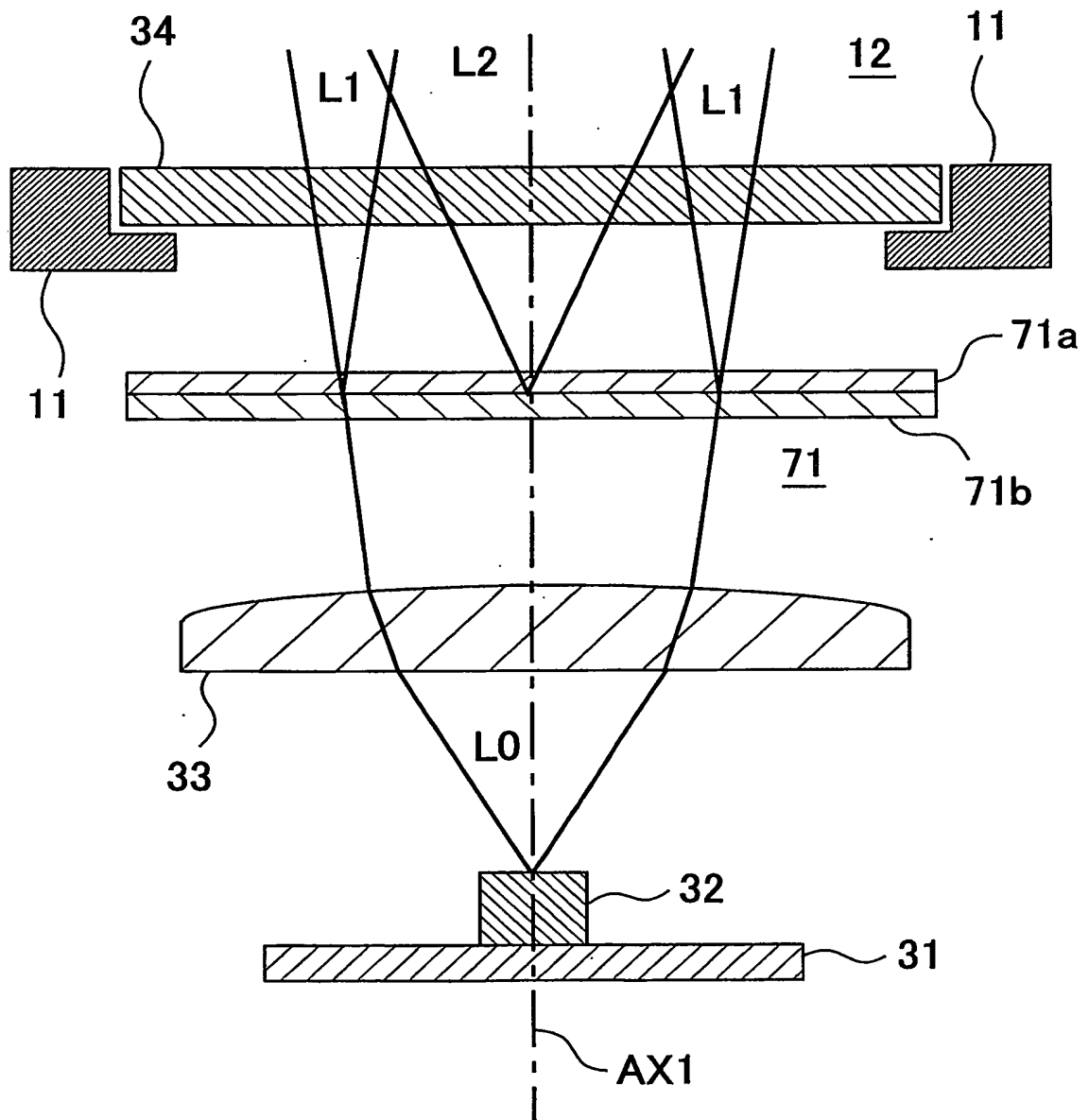
第6図



第7図

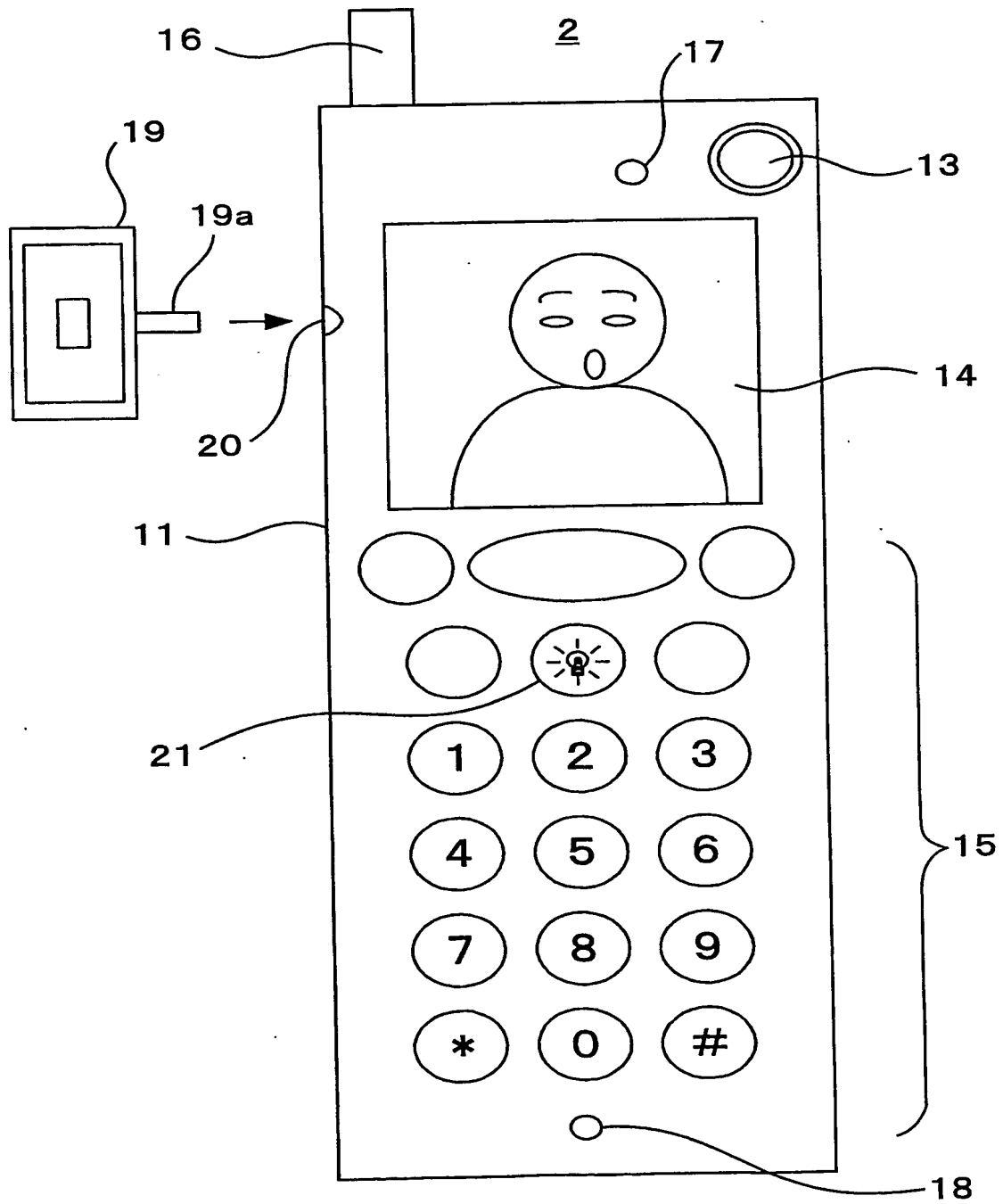


第8図



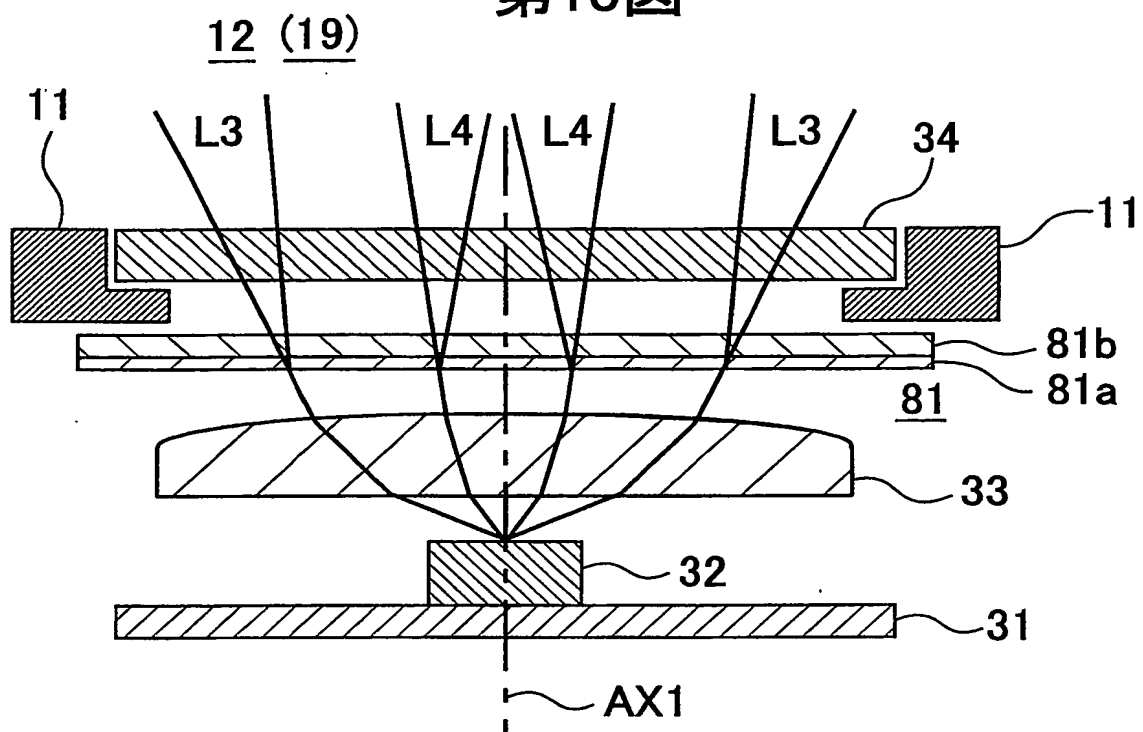
6 / 15

第9図

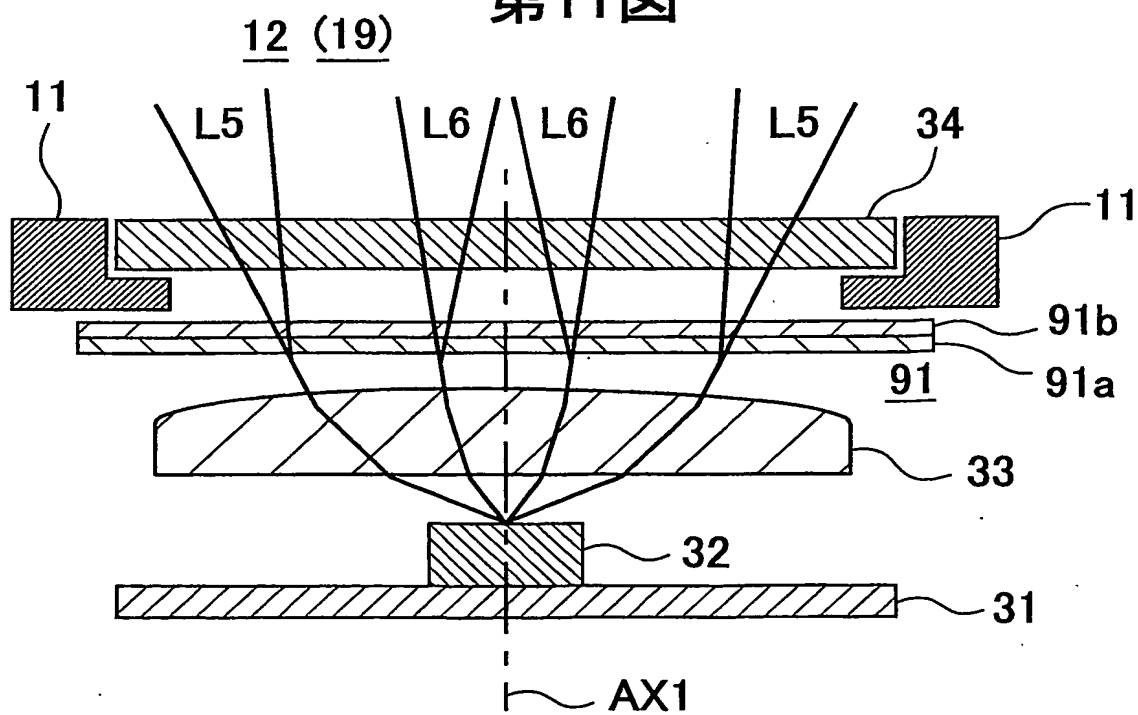


7 / 15

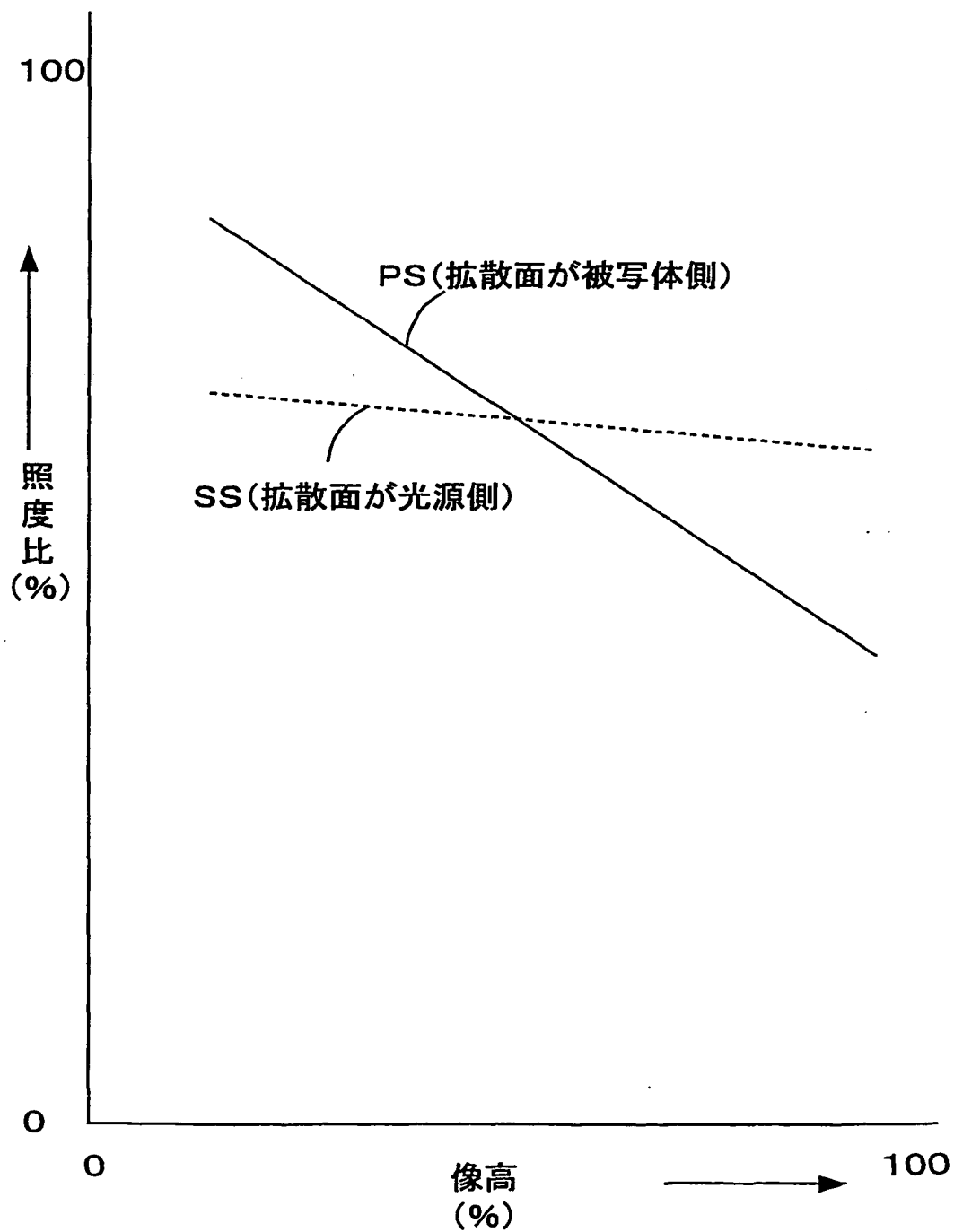
第10図



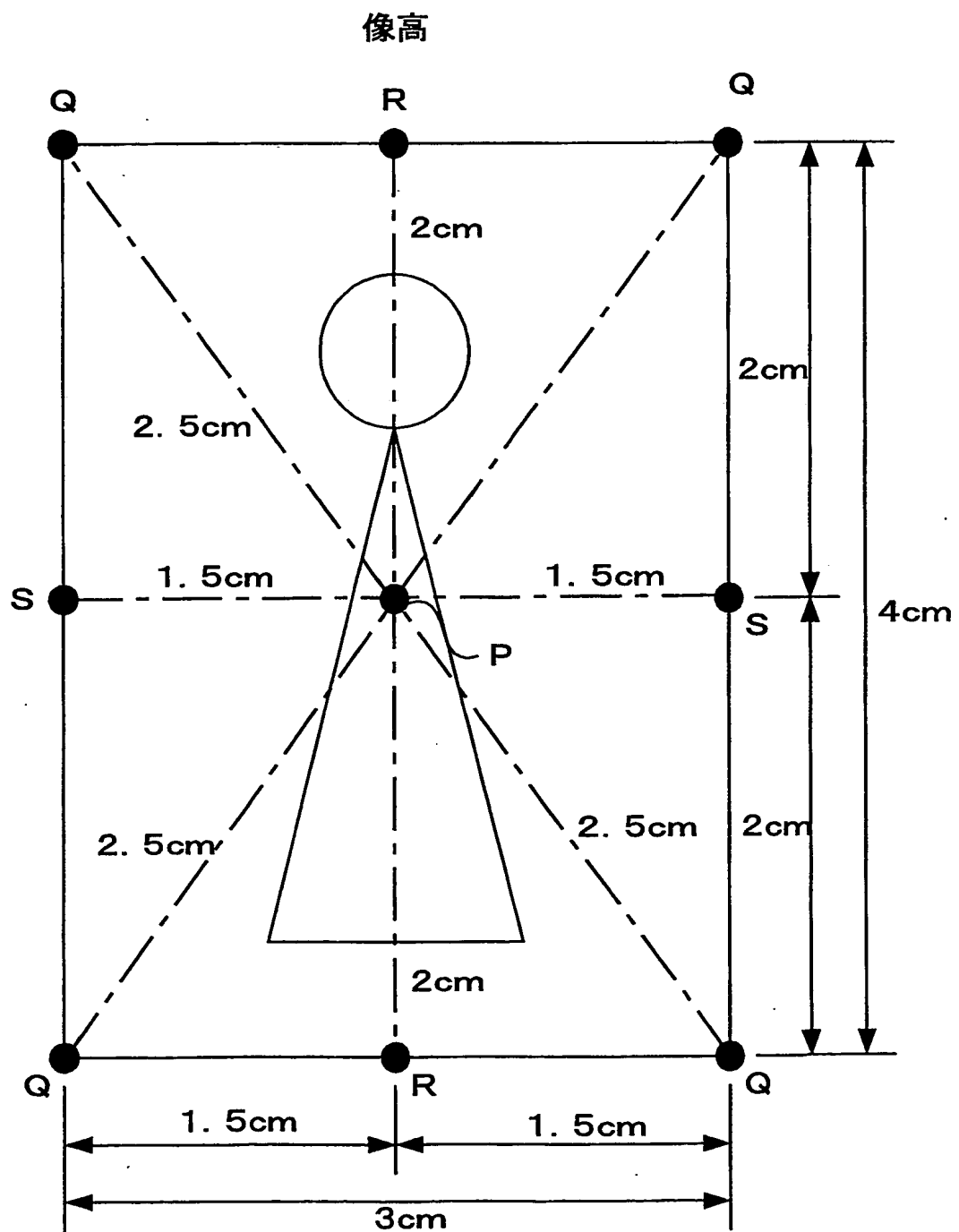
第11図



第12図

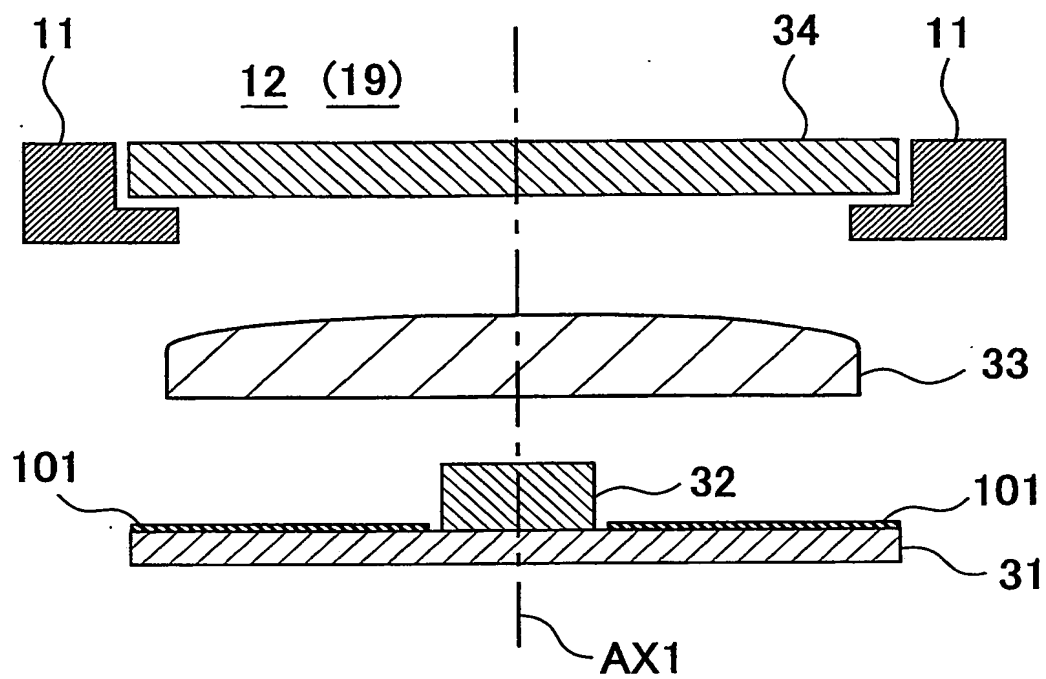


第13図

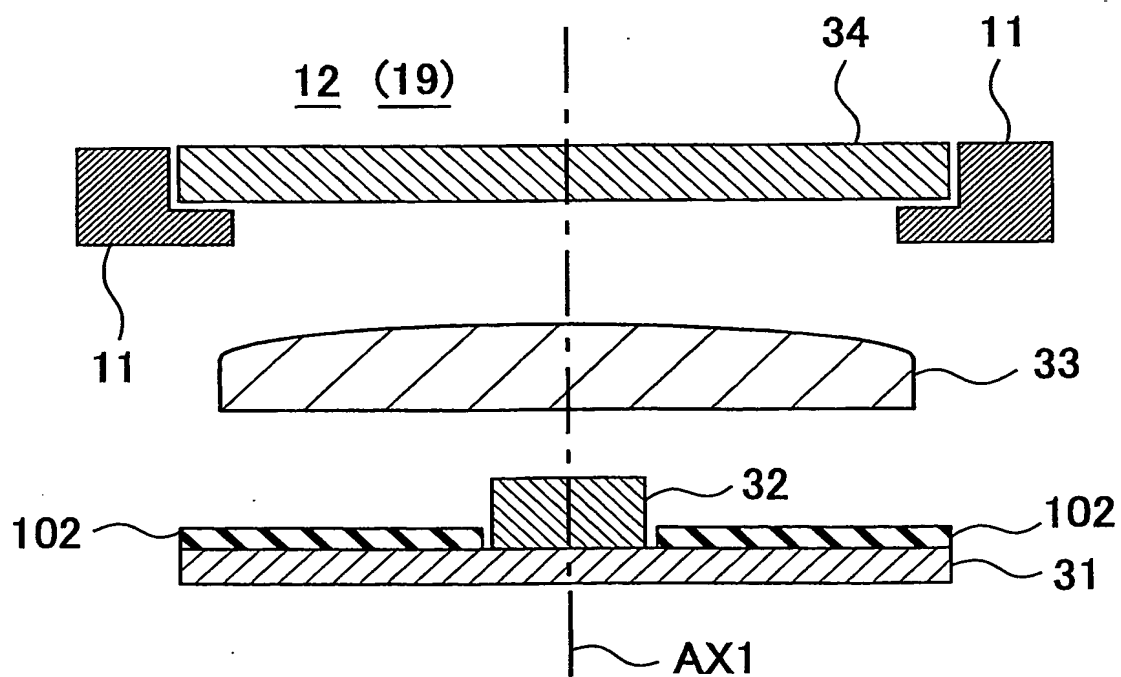


10 / 15

第14図

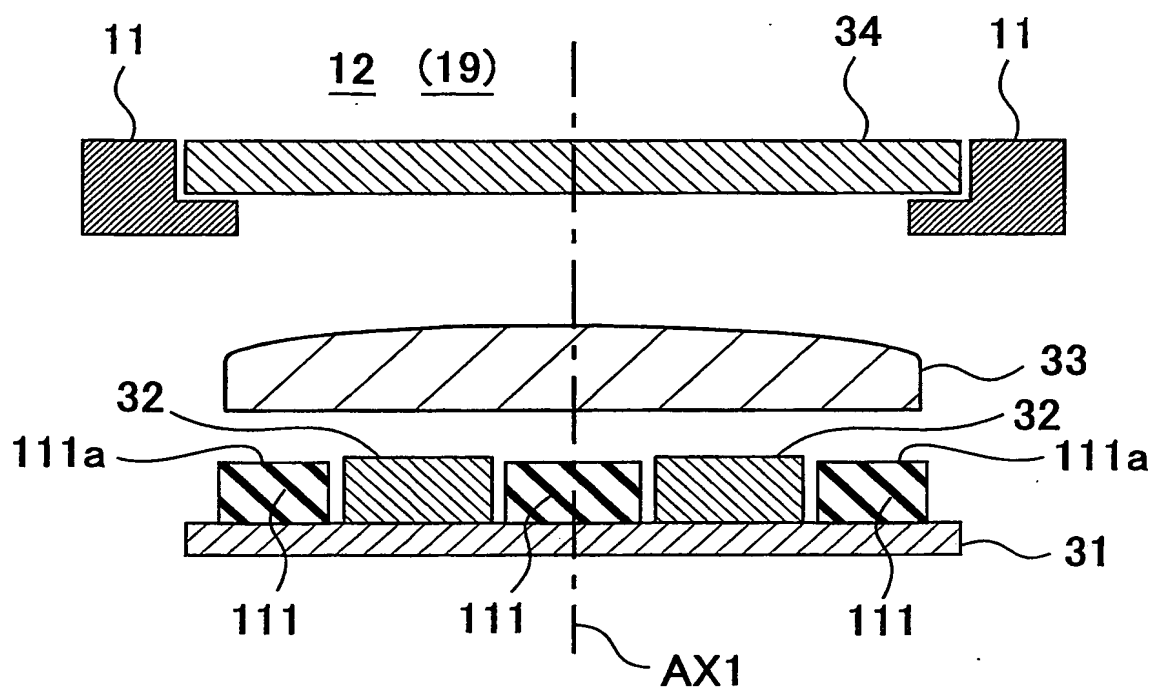


第15図

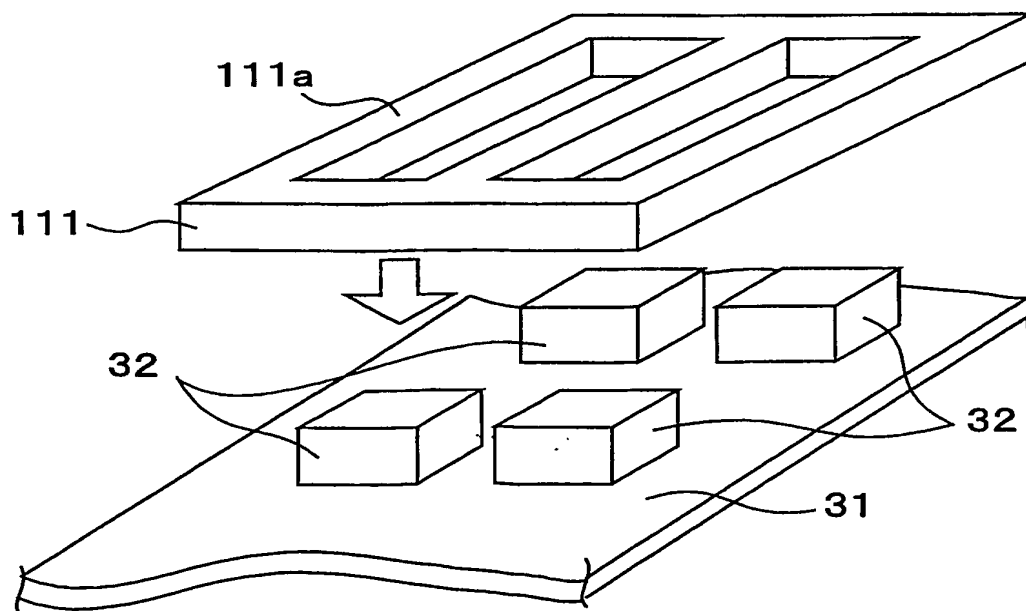


11 / 15

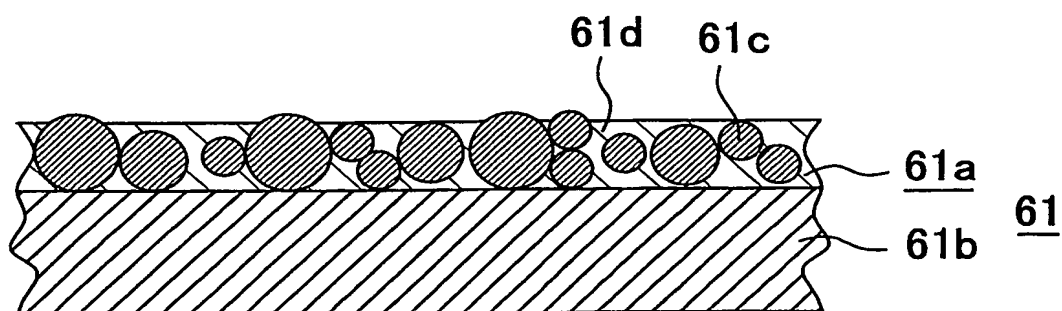
第16図



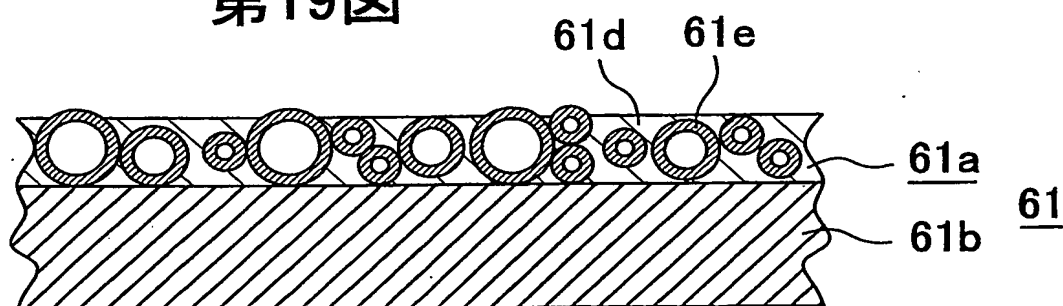
第17図



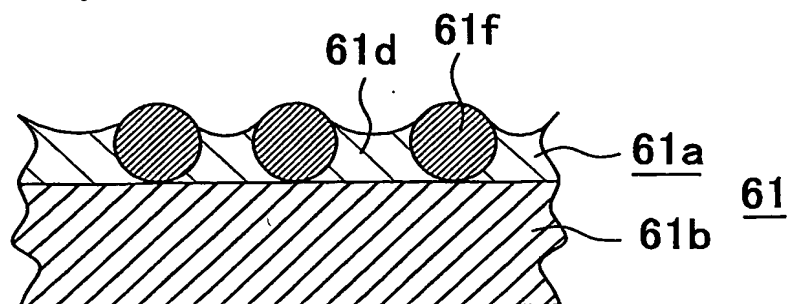
第18図



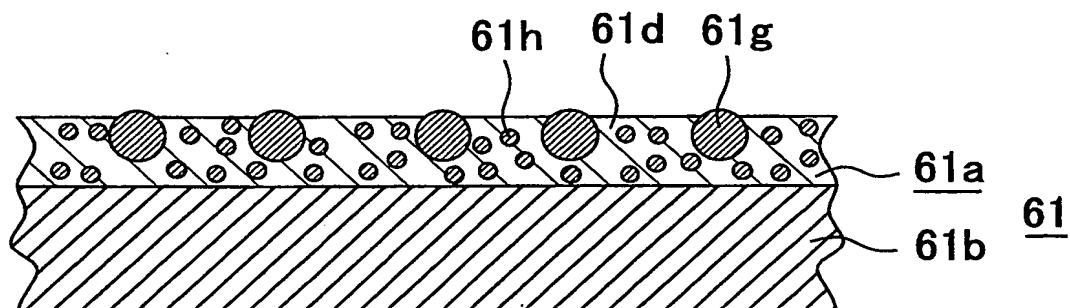
第19図



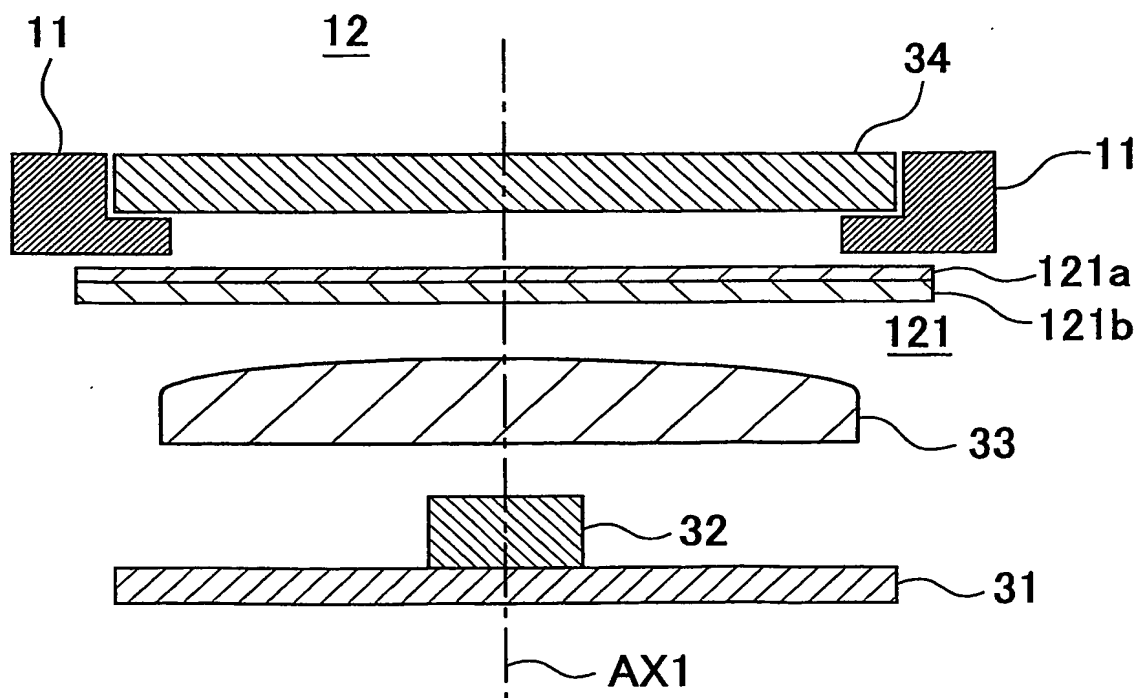
第20図



第21図

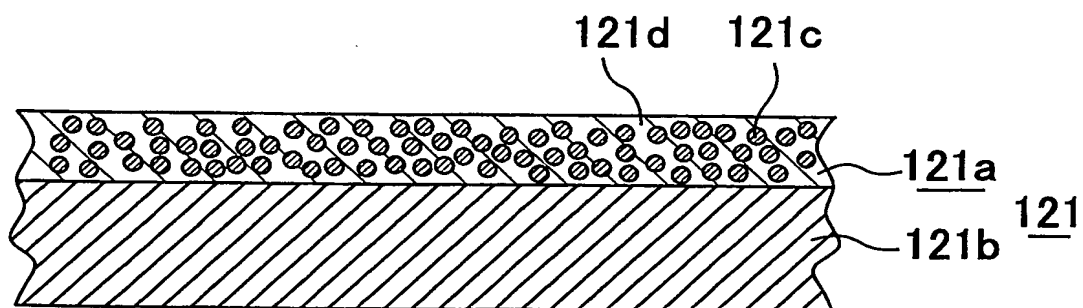


第22図

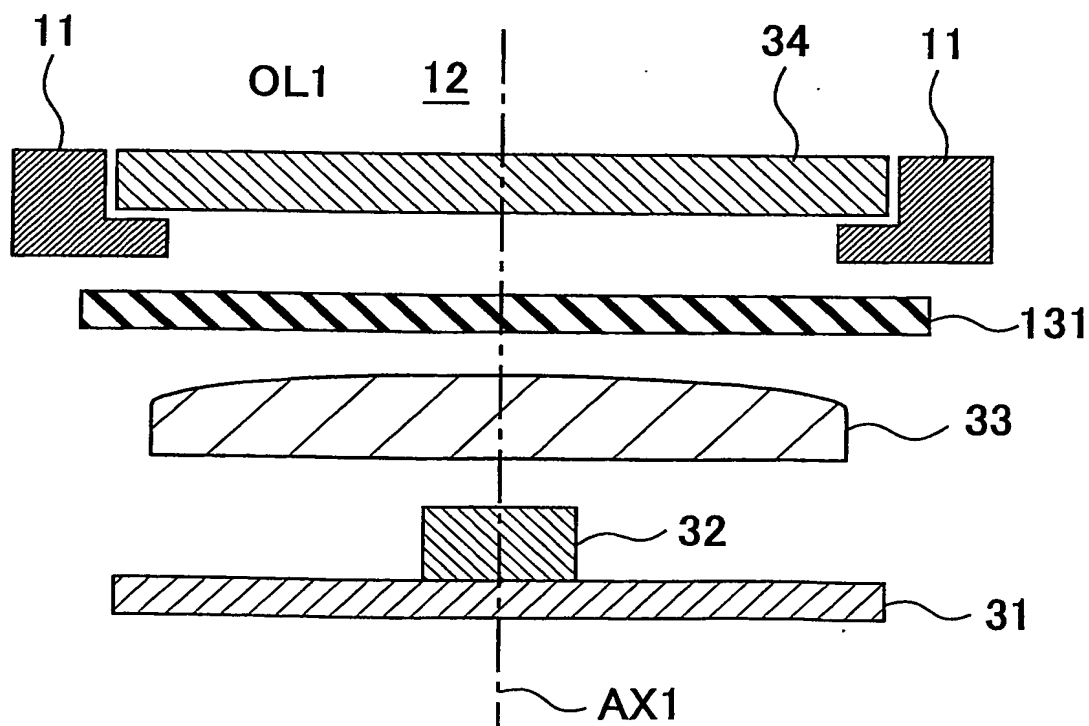


14 / 15

第23図

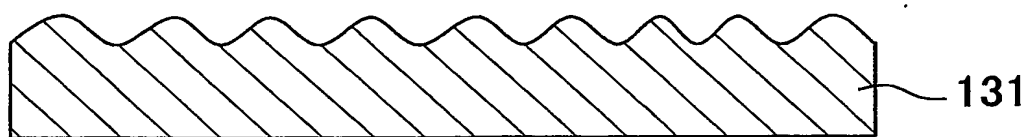


第24図

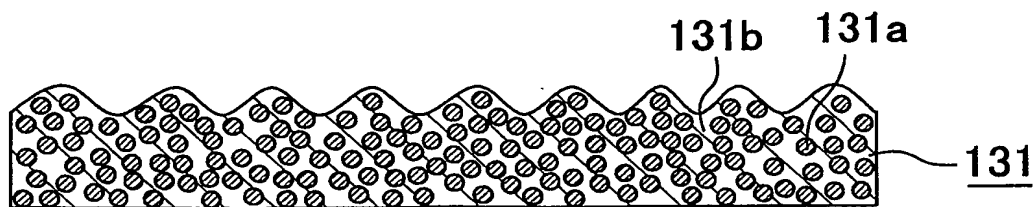


15 / 15

第25図



第26図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03142

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N5/225, H04M1/00, 1/02, H04N5/238

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04N5/225, H04M1/00, 1/02, H04N5/238

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2001-320461 A (Yasuhiro SASAKI), 16 November, 2001 (16.11.01), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1, 3, 5-24 2, 4, 25, 26
P, A	JP 2002-125031 A (Sony Corp.), 26 April, 2002 (26.04.02), Full text; Figs. 1 to 12 (Family: none)	1-26
E, A	JP 2003-163759 A (Sony Corp.), 06 June, 2003 (06.06.03), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1-26

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 June, 2003 (23.06.03)

Date of mailing of the international search report

08 July, 2003 (08.07.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N5/225, H04M1/00, 1/02, H04N5/238

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N5/225, H04M1/00, 1/02, H04N5/238

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2001-320461 A (佐々木康弘) 2001. 1	1, 3, 5-24
A	1. 16, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	2, 4, 25, 26
PA	J P 2002-125031 A (ソニー株式会社) 2002.	1-26
	04. 26, 全文, 第1-12図 (ファミリーなし)	
EA	J P 2003-163759 A (ソニー株式会社) 2003.	1-26
	06. 06, 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.06.03

国際調査報告の発送日

08.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

関谷 隆 印

5 P

8322

電話番号 03-3581-1101 内線 3502